ISBN: 978-958-59518-8-4
Primera Edición
Editado en Colombia©

Educación Bimodal:

Investigación + Tecnología + Innovación

en América Latina

Editorial
Corporación CIMTED



Comité Editorial

Los artículos que lleva el presente libro fueron evaluados por el comité de arbitraje del XXIII Congreso Internacional sobre Educación Bimodal Investigación + Ciencia + Innovación
bajo la presidencia del Magister Roger Loaiza Álvarez.

Comité Académico y Científico:
°Phd. Sergio Tobón
°Dra. Judith Francisco Pérez
°Dra. María Lorena Serna Antelo
°Mg. Roger Loaiza Alvarez
°Dr. Álvaro Hernán Galvis Panqueva
°Dr. Alex William Slater Morales
° Dr. Vivian Aurelia Minnaard
°Dr. Martín Gabriel De Los Heros Rondenil
°Dr. Javier Darío Canabal Guzmán
°Dr. Francisco Javier Maldonado Virgen
°Ing. Francisco Américo Sirvente
° Dr. Francisco Jaime Arroyo Rodríguez

Editor:
Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo. **Corporación CIMTED**
Nit:811043398-0
editorialcimted@gmail.com
Cuidado de la Edición: Juliana Escobar Gómez
Carrera 20 # 5 – 02 Código postal 055017
La Ceja, Antioquia – Colombia
www.cimted.org
www.memoriascimted.com

Ilustración portada:
Juliana Escobar Gómez
ISBN: 978-958-59518-8-4
Primera Edición
Diciembre de 2017
© Derechos Reservados

Las opiniones expresadas en los artículos son de exclusiva responsabilidad de los autores y no indican, necesariamente, el punto de vista de la Corporación CIMTED
Todo el contenido de este Libro está protegido por la ley según los derechos Materiales e intelectuales del editor (corporación CIMTED) y de los ponentes (autores), que participaron en este libro, Por tanto, no está permitido copiar o fragmentar con propósitos comerciales todo su contenido sin la respectiva autorización de los anteriores. Si se hace como un servicio académico o investigativo debe contar igualmente con permiso escrito de sus autores y citar las respectivas fuentes. Más informes **editorialcimted@gmail.com**, y con los respectivos autores, cuyas direcciones aparecen al inicio de cada capítulo.
Publicación electrónica editada en Colombia.
Editado en La ceja, Antioquia - Colombia
Editor: Corporación Cimted ©

Autores:

Álvaro Hernán Galvis Panqueva - Alberto Enrique Oviedo Buelvas - Alejandro Arango - Alexander Jesús Porras Sibaja - Álvaro Andrés Navarro - Ana María Negrón González - Andrey Román Valencia - Andrey Román Valencia - Ángel León González - Angélica Forero Chaves - Bayron Andrés ldarriaga Zuluaga - Benjamín Castillo Osorio - Blanca Rosa Ochoa Jaime - Brenda Juárez Santiago - Carlos Eduardo Guevara Nichoy - Carlos Julio Lozano Piedrahita - Carlos Volter Buenaño Pesántez - Carmen Elizabeth Camacho Ortiz - Carmen Inés Báez Pérez - Catalina Irene Nevárez Burgueño - Claudia Cristina Gaviria Rios - Claudia Motta Villa - Claudia Patricia Motta Villa García - Clifton Eduardo Clunie Beaufond - Cristina Margarita Ruiz Corrales - Cynthia Liliana Guzmán González - David Alonso Hernández López - Diana Cristina García Vargas - Diana Patricia Franco Campos - Doris Amanda Zuluaga Serna - Drina Migone Rettig - Duvan Albeiro Mendivelso Caicedo - Eber Enrique Orozco Guillén - Eduardo Antonio Herrera Rodríguez - Eduardo Arango Posada - Eduardo Javier Curiel Mejía - Erik Augusto Puerta Hernández - Erika Johanna Brand Cabrera - Eustolia Nájera Jáquez -Fabio Andrés López Salazar - Francesc Saigì Rubio - Gerardo Augusto Castro Muñoz - Ginger Torres De Torres - Gretel Judith Julio Ramos - Gumercindo Bartra Gardini - Helmer Muñoz Hernandez - Javier Darío Canabal Guzmán - Jesús Nereida Aceves López -Jhon Jairo Ruiz Salazar - John Fredy Carrillo - Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño - José Bestier Padilla Bejarano - José Carlos Negrón González - José Eduardo Padilla Beltrán - José Fernando Murillo Arango - José Gabriel Garavito Aponte - José Humberto Blanco Causil - Juan David Niño Restrepo - Juan David Niño Restrepo - Juan Reynaldo Del Aguila Bartra - Liliana Oliveth Socarraz Berty - Lina María Montoya Suarez - Luigi Rafael Sierra Robles - Luis Eduardo Pérez Peregrino - Luis Miguel Acevedo Arroyave - Luisa María Jiménez Ramos - Luisa Mery Kraemer - Luz Adriana Osorio Gómez - Marco Jair Penagos - María Alejandra Sarmiento Bojórquez - María del Carmen Jiménez Bariosnuevo - María Elvira López Parra - María Rebeca Quesada Murillo - Mariellys Peralta Medina -Mariellys Peralta Medina - Mario Oleg García González - Marta Lucia Tostes Vieira - Mayte Cadena González - Nérida del Carmen Pastrana Díaz - Nora Edith González Navarro - Norberto Díaz Plata - Norma Alejandra Ledesma Uribe - Patricia Espinosa López - Rafael Portillo Rosales - Rafael Yesid Sillé Rodríguez - Ramiro Arango - Rubén Darío Cárdenas Espinosa - Sarakarina Solano Galindo - Saúl Gonzalo Galindo Cárdenas - Tatiana Gómez Bustamante - Verónica De La Hoz Vargas - Wilbert David Guataquira Veloza - Ximena Jeanneth Zúñiga García

Presentación:

El vertiginoso desarrollo del conocimiento ha llevado al hombre a desagregarlo a través de la ciencia, las artes, la técnica y la tecnología. Cada campo del conocimiento se ramifica. en especializaciones lo cual ha permitido que evolucionen nuevas y muchas profesiones. Esto ha colocado a los usuarios del conocimiento en dificultades para localizar y acceder los nichos que este ha conformado. Conocimiento, información y comunicación son tres elementos sustanciales en la evolución del hombre y su entorno. Desde la década del 80 se está impulsando en el ámbito mundial la aplicación en la educación a distancia de nuevas tecnologías de la comunicación y la información. Pero en la última década se ha acelerado la formación por medios electrónicos y virtuales, así como la producción de contenidos diseñados para escenarios de formación mezclados o mixtos (b-learning) y con estos, una didáctica especial para la enseñanza-aprendizaje que se adapte al uso de herramientas tecnológicas por medios virtuales, pero con una gran limitación para comunicarse con los nuevos usuarios de la educación: la ausencia de políticas de estado y planes institucionales para la formación de un nuevo docente, capacitado como tele facilitador en estas nuevos escenarios. Los nuevos escenarios educativos han permitido la innovación y sus tendencias, al permitir conocer al instante cambios tecnológicos, nuevos estilos de aprendizaje, servicios educativos innovadores, nuevas aplicaciones en multimedia enriquecidas, aplicaciones sobre plataformas tecnológicas abiertas para la producción y gestión de contenidos en forma masiva, el acercamiento de poblaciones reticentes al conocimiento gracias a la conectividad y portabilidad de móviles inteligentes como un medio de inclusión social.

Por lo anterior es necesario disponer de un espacio propicio para conocer más sobre la forma para aprender y educar en ambientes soportados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como también para formar con eficiencia a los futuros profesionales, lideres, dinamizadores, facilitadores, expertos, funcionarios emprendedores etc., con competencia para asumir los roles propios que exige la sociedad de la información y el desarrollo sostenible de un país.

Esta compilación de experiencias, trabajos investigativos, informes y propuestas permite a los lectores conocer las innovaciones educativas aplicables a los nuevos estilos de aprendizaje, así como servicios educativos innovadores que se ofrecen, o nuevas aplicaciones multimedia enriquecidas para el aprendizaje electrónico, y en especial aplicaciones sobre plataformas tecnológicas abiertas para la producción y gestión de contenidos.

En este libro nos acompañan expertos dedicados a la educación por medios electrónicos y virtuales y a la aplicación de nuevas tecnologías. Por tanto, con el acervo de experiencias compiladas a través de este libro se ha diseminado el estado del arte de la educación bimodal en la nueva sociedad del conocimiento, la cual, con su publicación digital y gratuito es nuestro grano de arena para dar sostenibilidad al trabajo colaborativo y generar sinergias para bien de la calidad de la educación presencial y en especial la que se sirve a distancia.

Este libro tiene como propósito familiarizar entre sí la “mediación pedagógica” a través de la formación y estrategias didácticas basadas en el enfoque de las competencias, con la “mediación

tecnológica" a través de las TICs. pretendemos compartir con los lectores experiencias exitosas que, desde la óptica de "lo apropiado", compagine el nuevo rol de maestro y el usuario de la sociedad de la información con su entorno en forma útil y pertinente, y en todo caso que lleve a la formación con rostro humano y respeto por la naturaleza.



Roger Loaiza A

Director General

Editorial CIMTED

Prólogo

Entre el 24 y el 26 de octubre de 2017, un conjunto heterogéneo de docentes e investigadores de diversas nacionalidades, nos dimos cita en el Hotel Corales de Cartagena de Indias, Colombia con el objetivo común de compartir tres días de experiencias en educación bimodal. Nos convocó el XXIII Congreso Internacional sobre Educación Bimodal Teledu 2017, donde se expusieron experiencias en diez nutridos foros temáticos.

En el primero se habló de "Estrategias Didácticas para el Diseño de Ambientes de Aprendizaje" donde se tocaron temas como: aula invertida para química, MOOCS para generar aprendizajes significativos, mejorar procesos de enseñanza en redes, boletín académico para innovar en estrategias, espacios lúdicos para el estudio y la investigación y software web para discapacidad visual.

El segundo abordó "Las Competencias Digitales en los Nuevos Escenarios Educativos" y se desarrollaron interesantes tópicos como aprender desde la e-evaluación, aprendizaje cooperativo para la formación profesional integral, el celular para formar ciudadanos, determinación de la demanda de transmisión de datos en una institución educativa y uso de TIC para apoyar modelo pedagógico.

El tercero fue sobre Estrategias para la Alfabetización Digital y los temas adoptando a un maestro, aprendizaje basado en problemas para la investigación en estudiantes, estrategias de intercambio docente alumno en semillero de investigación, determinación de competencias digitales en alumnos ingresantes, Gestión de tutorías para b-learning, las TIC para acompañar el aprendizaje de Álgebra y un ejemplo de formación docente en TIC.

El cuarto "Gestión del Conocimiento", desarrollaron generación de un sistema de gestión de conocimientos, rehabilitación auditiva a través de plataforma, metodologías ágiles para desarrollo de soft, investigación sobre activos de propiedad intelectual y formación de posgrado en Telesalud.

En el quinto "Innovación y prospectiva de la educación" expusieron resolución interdisciplinaria para problemas ambientales, experiencias en formación con TIC, análisis de fracasos en programas de B-learning, el internet de las cosas en la educación técnica, Investigación aplicada a través de b-learning, laboratorio virtual para construir aprendizajes, la salud apoyada por tic y características para la formación Ubicua.

En el sexto "La E-inclusión y las tecnologías apropiadas para la provincia profunda", hablaron sobre programación scratch en la etnia wayuu, gobierno electrónico en ecuador, permanencia de sordos en el sistema educativo y B-Learning en la enseñanza de la lógica de programación computacional.

El séptimo "Alfabetización digital, estrategias y experiencias" abordó incidencia en el desarrollo de la práctica en la formación TIC, Scrum en el aprendizaje basado en proyectos,

propuesta de conectividad para colegios rurales, Teletutorias para el aprendizaje de matemáticas, creación de una Biblioteca Virtual- en un curso bimodal, Hot potatoes para prácticas de comprensión lectora, formación con TIC en escuelas rurales indígenas y B-learning con redes sociales.

El octavo "Experiencias en la aplicación de herramientas tecnológicas en ambientes bimodales" con temas como Reto Capturer: experiencia de realidad aumentada, estrategia de formación bajo el sistema polimodal de Edupol, clase inversa de apoyo a la presencialidad, propuesta de xMOOC para ambiente bimodal basado en competencias, ambientes virtuales de aprendizaje para disminuir la deserción, estrategias para la formación combinada, Investigación sobre carencias en carreras ingeniería de sistemas y primeros pasos para hacer Realidad Aumentada (AR)

En noveno "Estrategias didácticas para el diseño de ambientes de aprendizaje", versó sobre Blended Learning, una necesidad, formación para Pymes, sensores del celular para enseñar física y licenciatura en educación básica primaria a distancia.

El décimo y último "Gestión del conocimiento y las competencias digitales en los nuevos escenarios educativos" trataron temas como investigación de competencias iniciales en ingreso a licenciatura, estudio de inteligencia competitiva para conocer el nivel competitivo y tecnológico en los establecimientos, mejora de la calidad de vida de niños de una fundación humanitaria, beneficios de uso de plataforma virtual, aprendizaje colaborativo mediado por las TIC, TAC y TEP, desarrollo de una cultura científica en estudiantes y modelo de formación virtual para pymes.

Un congreso modelo, con respeto, orden y claridad. Los momentos de corte, sirvieron para los intercambios y profundización de experiencias. La sinopsis es que hay educadores inquietos que incursionan las nuevas herramientas, hay entusiasmo y vocación por la educación de calidad. Se generaron nuevos lazos académicos y promesas de nuevos encuentros.

Muchas experiencias, aportaciones y excelentes prácticas han sido puestas a nuestra disposición. La tarea de transformación que se viene nos tiene de actores primarios y necesarios. Recapacitemos juntos y mejoremos la conciencia colectiva, para tomar aquellas líneas de acción que ayuden a nuestros educandos en apropiar las competencias necesarias para el mundo por venir.

Sabemos que el mundo que viene es totalmente novedoso, de complejidad creciente, debemos enseñar diferente a como aprendimos, para profesiones que todavía no se crean. Nuestro rol será "al lado" y no "al frente", sin olvidar que debemos generar "estados de bienestar", para facilitar los aprendizajes en ambientes agradables, con humor y simpatía.

Los educadores debemos estar abiertos a seguir aprendiendo y para eso no abdicar el seguir enseñando. "La mejor manera de aprender es enseñar".

Américo Sirvente

Tabla de Contenido

Autores: 3

Presentación: 4

Prólogo 6

Capítulo 1: Capacitación docente para la producción de recursos educativos digitales de asignaturas de programas educativos del Tecnológico Nacional de México 11

Capítulo 2: Enseñanza de Ingeniería Electrónica desde la perspectiva del semillero de investigación Robotech UCC. 28

Capítulo 3: Uso de la metodología ágil Scrum en el aprendizaje basado en proyectos, con equipos de trabajo sin experiencia 45

Capítulo 4: Implementación de programas de capacitación en tic, articulados al modelo pedagógico de la escuela colombiana de rehabilitación ECR. 65

Capítulo 5: Aplicación del software "Hot potatoes" como estrategia didáctica de mejoramiento en la comprensión lectora de estudiantes del grado 11º - 02, de la institución educativa Helión Pinedo Ríos del distrito turístico de Riohacha. 79

Capítulo 6: Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la interculturalidad, aplicadas a la formación académica de las escuelas indígenas rurales..... 101

Capítulo 7: Gestión Tecnológica para los procesos de Rehabilitación Auditiva a través de la plataforma Sicvi – 567 de la Universidad del Atlántico 132

Capítulo 8: Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes universitarios 154

Capítulo 9: Infraestructura Inalámbrica de Telecomunicaciones para colegios de zonas rurales de la Región Huánuco, no atendidas por la Red Regional de Fibra Óptica del Perú (RRFO)..... 167

Capítulo 10: Acompañamiento del Álgebra a través de las TICS 186

Capítulo 11: Competencias para el Manejo de Información Digital de los estudiantes que ingresan a primer semestre de pregrado, modalidad presencial en la Universidad del Quindío. 200

Capítulo 12: Maestría en Telesalud: una experiencia educativa de colaboración internacional virtual al servicio de la salud en Colombia..... 217

Capítulo 13: Metodologías ágiles de desarrollo, uso y beneficio. 231

Capítulo 14: Creación de videos educativos como objetos de aprendizaje en el nivel medio superior de la UAC 246

Capítulo 15: La e-Evaluación como elemento central para aprender a aprender: Una revisión de estudios y experiencias. 265

Capítulo 16: Aprendizaje colaborativo mediado por las TIC, TAC y TEP como estrategia didáctica en el área de programación 281

Capítulo 17: Identificación de activos de propiedad intelectual de las investigaciones de la facultad de ciencias básicas e ingeniería de la corporación universitaria Remington: una alianza entre empresa y universidad para el fortalecimiento de la transferencia tecnológica 305

Capítulo 18: Tecnología SAETI2 un apoyo para el curso de prácticas profesionales III de LCP (caso ITSON) 320

Capítulo 19: El Portafolio Electrónico Desarrollado en un Sitio Web, como Entorno Personal de Aprendizaje (EPL). 339

Capítulo 20: Instruyendo desde la pedagogía de la cooperación: una oportunidad para la Formación Profesional Integral..... 354

Capítulo 21: Conectividad para el aprovechamiento de la Red de Fibra Óptica en Instituciones Educativas Públicas: análisis de la demanda de banda ancha de la región Ucayali, Perú 2016 371

Capítulo 22: IQUISOFT: una alternativa para jóvenes con discapacidad visual 389

Capítulo 23: Manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, SENA regional caldas 406

Capítulo 24: Boletín Académico Arjé: fuente de innovación para el aprendizaje – Estrategias de mediación pedagógica 428

Capítulo 25: El Laboratorio de Investigación Científica “The Maze” rompe paradigmas con una nueva propuesta educativa en Colombia 447

Análisis de los datos 455

Instructivo para socialización de la Apps “Alcanzando la Seguridad” 463

Capítulo 26: Aprovechamiento de los sensores incorporados en los dispositivos móviles para la enseñanza de la física..... 473

Capítulo 27: Metodología Design Thinking aplicada a la elaboración de materiales educativos contextualizados: caso del Proyecto Pukllashpa Yachakuny en San Martín, Perú..... 490

Capítulo 28: El impacto de la programación en Scratch, en los estudiantes de la básica secundaria de la etnia wayuu 506

Capítulo 29: B-Learning en la enseñanza de la lógica de programación computacional y digital en la tecnología en sistemas informáticos de la Universidad de Caldas 523

Capítulo 30: Fortalecimiento de los procesos académicos para garantizar la permanencia de aprendices sordos en programas de nivel técnico y tecnológico..... 539

Capítulo 31: Diseño, implementación y evaluación de un curso MOOC para disminuir las horas presenciales con un ambiente bimodal en el Modelo de Educación Basado en Competencias 555

Capítulo 32: Finanzas Socioformativas e Inteligencia de Negocios para Pymes Industriales de Montería con Participación del Semillero Gestión Organizacional de la Universidad del Sinú . 571

Capítulo 33: Impacto de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje en la mediación pedagógica para disminuir la deserción académica en las asignaturas presenciales del programa de enfermería en la Universidad Popular del Cesar 591

Capítulo 34: Investigación aplicada, y desarrollo tecnológico desde la formación técnica y tecnológica a través del B-Learning “Caso innovación y prospectiva en la educación a partir de SENNOVA”..... 612

Capítulo 35: Reto Capturer: Experiencia de Realidad Aumentada aplicada a contextos educativos en la Universidad del Atlántico. 628

Capítulo 36: Formación avanzada en modalidad híbrida de enseñanza: Una década de experiencias y lecciones aprendidas en Universidad de los Andes, Bogotá 645

Capítulo 37: Análisis prospectivo de las causas de fracaso en los programas de posgrados b-learning para la determinación de escenarios deseables y probables..... 668

Capítulo 38: Estructura de los Requerimientos cognoscitivos para un laboratorio virtual de antropometría..... 685

Capítulo 39: Herramienta computacional para la inclusión de la IoT en la educación técnica profesional y tecnológica en Colombia..... 702

Capítulo 40: Constructores Nuevo Aire: una experiencia de interdisciplinariedad de la ingeniería y su aporte a la resolución de las problemáticas de la comunidad..... 721

Capítulo 41: Tecnologías de Información y Comunicaciones que apoyan el desarrollo de la Educación Ubicua..... 745

01

Capítulo 1

Capacitación docente para la producción de recursos educativos digitales de asignaturas de programas educativos del Tecnológico Nacional de México



Capítulo 1: Capacitación docente para la producción de recursos educativos digitales de asignaturas de programas educativos del Tecnológico Nacional de México

---

Cynthia Liliana Guzmán González, Catalina Irene Nevárez Burgueño, Rafael Portillo Rosales, Eustolia Nájera Jáquez

Tecnológico Nacional de México
México

Sobre los Autores:

Cynthia Liliana Guzmán González:

Ingeniera Industrial con Mención Honorífica por el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez, Maestra en Sistemas de Manufactura por el Instituto Tecnológico de Chihuahua, miembro del Colegio de Ingenieros Industriales (CONAII) y de la Sociedad Americana para la Calidad (ASQ), consejera de la rama estudiantil ASQ del Tecnológico de Chihuahua, certificada como Analista de Procesos de Calidad (CQPA) por ASQ. Participó en el diseño del Modelo de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México (2015). Actualmente se desempeña como jefa del departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Chihuahua.

Correspondencia: *clguzman@itchihuahua.edu.mx*

Catalina Irene Nevárez Burgueño:

Egresada de Ingeniería Industrial Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua. Se ha desempeñado como jefa de los departamentos de Ciencias Básicas, Gestión Tecnológica y Vinculación, Desarrollo Académico y Subdirectora Académica del mismo instituto. Ha sido jurado y asesora en el área de física en el Evento Nacional de Ciencias Básicas y Proyectos de Creatividad e Innovación y en el diseño del Diplomado para la Formación de Competencias Docentes en modalidad distancia y presencial (2010) y del Modelo de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México (2015). Actualmente es la coordinadora de Educación a Distancia del Tecnológico de Chihuahua y docente del área de Ciencias Básicas.

Correspondencia: *inevarez@itchihuahua.edu.mx*

Rafael Portillo Rosales:

Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, Master en Ciencias de la Educación por el Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital. Subdirector académico de los Institutos Tecnológicos de Gustavo A. Madero y Reynosa; Dirigió y realizó los trabajos para el Tecnológico Nacional de México: Modelo de Educación a Distancia, Manual de Lineamientos Académico-Administrativos 2015, Estandarización de la plataforma educativa, Procedimiento y Guía para la Apertura, Liquidación y Cancelación de Programas Educativos de nivel licenciatura, coordinó el diseño e implementación del Diplomado en Recursos Educativos en Ambientes Virtuales de Aprendizaje; participó en el Diseño del Sistema de Evaluación al Desempeño Docente, diseñador del Diplomado para la Formación de Competencias Docentes. Actualmente dirige el Área de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México.

Correspondencia: *portillorafael22@yahoo.com.mx*

Eustolia Nájera Jáquez:

Ingeniera Industrial egresada del Instituto Tecnológico de Durango (ITD), con estudios de posgrado en Ciencias de la Educación en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica y en la Universidad Autónoma de Guadalajara. Co-autora de la propuesta metodológica del "Aprendizaje Sinérgico" y del Modelo de Educación Superior Tecnológica a Distancia del ITD. Docente en el ITD en el área de matemáticas y en el Depto. de Ingeniería Industrial, tanto en la modalidad presencial como a distancia. Participante en el diseño del Programa Nacional de Formación Docente Centrada en el Aprendizaje; Diplomado Nacional en línea “Fortalecimiento de las Organizaciones de la Sociedad Civil”; formando también parte del cuerpo de asesores de la Subsecretaría de Educación Superior para la creación de la Educación Superior Abierta y a Distancia de la SEP.

Correspondencia: *enjacqsede@yahoo.com*

Capacitación docente para la producción de recursos educativos digitales de asignaturas de programas educativos del Tecnológico Nacional de México

Resumen:

La educación a distancia en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) representa la oportunidad de superación para miles de estudiantes, los docentes que colaboran en esta modalidad se enfrentan al reto de ser gestores del autoaprendizaje a través de recursos educativos digitales, los cuales deberán tener una calidad adecuada, partiendo desde una planeación y diseño estructurados y justificados para lograr impactar en las competencias buscadas. El TecNM se ha preocupado por capacitar a sus docentes en tecnologías digitales que les permitan conocer diferentes herramientas de enseñanza, que integradas con las estrategias didácticas adecuadas podrán lograr un impacto significativo en el estudiante. Al día de hoy se ha capacitado de manera presencial a más de 110 docentes de cuatro instituciones diferentes, sobre la búsqueda de recursos educativos abiertos, herramientas y sitios en la red y herramientas de la plataforma Moodle, logrando enriquecer, rediseñar y/o diseñar más de 100 cursos en plataforma Moodle de nivel superior de diferentes licenciaturas e ingenierías del sistema TecNM.

Palabras Claves: Capacitación docente, educación a distancia, estrategias de enseñanza, Moodle, recursos educativos digitales.

Abstract:

Online education at the Tecnológico Nacional de México (TecNM) represents the improvement opportunity for thousands of students, professors who collaborate at this modality of education have to take the challenge about to be self-learning managers through digital educational resources, they should have high quality, starting from a structured and justified planning and design to achieve impact on the skills sought. TecNM has been concerned to train it's professors in digitals technologies that allow them to know different teaching tools, which integrated with the appropriate didactics strategies can have a significant impact on the students. Today more than 110 professors of four different institutions, have been trained in face-face, about on the search for open educational resources, tools and sites on the network and tools on Moodle, and have been able to enrich, redesign or design more than 100 higher education courses upload into Moodle of different curricula of the TecNM.

Keywords: Train professor, online education, didactics strategies, Moodle, digital educational resources.

Introducción:

La aplicación de la tecnología en todos los aspectos de nuestra vida se mantiene en constante crecimiento, lo que involucra una innovación constante de recursos y herramientas que tienen como propósito principal mejorar o facilitar cierta actividad, llegando al grado de revolucionar por completo algunas de ellas.

La preparación del recurso humano es un tema de gran interés en cualquier sociedad, por lo que el uso de tecnología en el proceso de enseñanza–aprendizaje representa un reto diario, reto que cada día es mejor aceptado en la educación superior. El Tecnológico Nacional de México ha impulsado el uso de herramientas tecnológicas para la selección y producción de recursos educativos digitales, que se habrán de implementar de manera cotidiana en las prácticas docentes de esta institución. Con ese objetivo se ha desarrollado e implementado una estrategia de capacitación docente que propicie la actualización de los profesores en la aplicación de la tecnología en sus cursos y así responder a las exigencias de las generaciones actuales, estimulando su aprendizaje y facilitando la comunicación.

Se desarrolló un curso dirigido a la producción de recursos educativos digitales en el cual se hace especial énfasis a los docentes sobre la importancia de aplicarlos de manera tal, que guie al estudiante en la construcción de su aprendizaje de manera lúdica, ya que el estudiante realmente disfruta el uso de la tecnología; al mismo tiempo que el docente optimiza los elementos que intervienen en la administración de sus cursos.

Durante la capacitación de 119 docentes de cuatro tecnológicos distintos se logró experimentar la selección y producción de 595 recursos educativos digitales diversas para la mejora de las actividades de enseñanza de los profesores participantes, con lo cual se espera incidir en por lo menos 3,500 estudiantes de la república mexicana.

Antecedentes:

El Tecnológico Nacional de México está integrado por instituciones ubicadas en todos los estados de la República Mexicana, como se muestra en la figura 1.

Cuenta con 254 instituciones de educación superior tecnológica: 126 Institutos Tecnológicos Federales, 122 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) (Tecnológico Nacional de México, 2016, pág. 3).

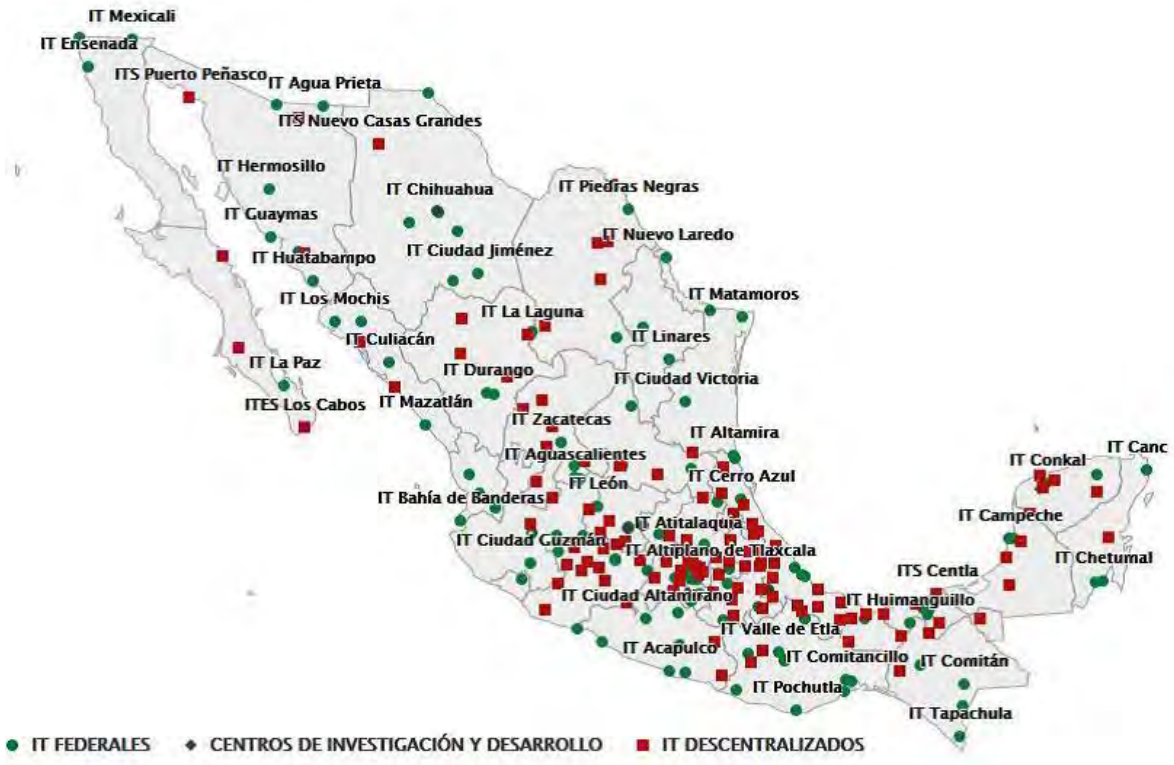


Figura 1. Distribución de instituciones del TecNM

En el ciclo escolar 2016-2017 “se atendió a 581,835 estudiantes lo cual posiciona al TecNM como la institución más grande de educación superior del país” (Tecnológico Nacional de México, 2016, pág. 3). Con una absorción de 74.77%, 15,224 estudiantes en programas no escolarizados y un total de 28,494 docentes (Tecnológico Nacional de México, 2016, pág. 15).

En el Decreto de creación del TecNM (SEGOB, 2014, pág. 2) se establece que prestará servicios de educación superior tecnológica “en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta; así como de educación continua y otras formas de educación que determine”. Que ofrecerá “la más amplia cobertura educativa que asegure la igualdad de oportunidades para estudiantes en localidades aisladas y zonas urbanas marginadas, impulse la equidad, la perspectiva de género, la inclusión y la diversidad”. Que impulsará “el desarrollo y la utilización de tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo nacional, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento”.

Los términos del propio decreto de creación ponen de manifiesto la importancia que para cumplir con lo que se le ha encomendado al TecNM, tiene la capacitación de los docentes para la producción de los recursos educativos digitales de las asignaturas de los programas educativos que ofrece.

Por lo tanto, en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 del TecNM, se incluyen los siguientes objetivos y estrategias relacionados con la capacitación de los docentes para la producción de los recursos educativos digitales:

Objetivo 2. Incrementar la cobertura, promover la inclusión y la equidad educativa (Tecnológico Nacional de México, 2014, pág. 44).

Estrategia 2.1. Incrementar la cobertura de la educación superior y ampliar la oferta educativa en sus diferentes modalidades (Tecnológico Nacional de México, 2014, pág. 45).

Estrategia 2.2. Asegurar el acceso, permanencia y egreso de los estudiantes (Tecnológico Nacional de México, 2014, pág. 45).

Estrategia 2.3. Garantizar la igualdad de oportunidades e inclusión de los grupos vulnerables (Tecnológico Nacional de México, 2014, pág. 46).

Estrategia 3. Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres (Tecnológico Nacional de México, 2014, pág. 47).

Por otra parte, el Modelo de Educación a Distancia (MEaD) del TecNM plantea que las necesidades educativas en la actualidad requieren de procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollen en escenarios soportados por el uso de tecnologías de información y de comunicación, puesto que la forma de crear, procesar y compartir el conocimiento ha cambiado.

Este nuevo contexto educativo exige el desarrollo, entre otras, de competencias digitales en los docentes, de tal manera que estén preparados para responder pertinente y eficientemente a los retos que dicho contexto presenta (Tecnológico Nacional de México, 2015, pág. 113).

En este sentido, el TecNM con la finalidad de implementar el MEaD, su metodología, visión y postulados, establece cuatro estrategias con líneas de acción enfocadas a comunicarlo, diseñar materiales educativos digitales para entornos virtuales, capacitar y certificar las competencias docentes y digitales.

Comprometido con la formación y actualización de los más de 28,000 docentes que integran su plantilla a nivel nacional, el TecNM diseñó el Diplomado "Recursos Educativos en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (DREAVA)" y el Curso–Taller: Modelo de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México (Diseño y producción de materiales educativos digitales).

El DREAVA se establece para formar a distancia a gran cantidad de profesores adscritos en los 254 Institutos Tecnológicos que conforman el TecNM, el curso-taller se implementa y promueve para formar grupos especializados en la producción de recursos educativos digitales denominados “células de producción”.

Un grupo de docentes expertos en didáctica y TIC para educación a distancia, coordinados por el Área de Educación a Distancia de la Dirección de Docencia e Innovación Educativa-DDIE diseña y desarrolla en 2016 el Curso-taller “Modelo de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México (Diseño y producción de materiales educativos digitales)” con el propósito pedagógico de desarrollar en el participante las habilidades técnico-didácticas para incorporar cualquier TIC en sus clases, y sea capaz de crear con total confianza un entorno personal de transferencia de conocimiento para propiciar experiencias de aprendizaje activas, que despierten la motivación y la participación en los estudiantes. La intención didáctica del curso se sustenta en las Competencias y estándares en TIC establecidas por la UNESCO en el 2016, desde la dimensión pedagógica (Valencia-Molina et al) y la metodología de diseño instruccional del MEaD del TecNM.

El trabajo y productos que se realizan en el curso-taller forman parte la implementación y despliegue del MEaD del TecNM con enfoque en Enseñar con TIC en el siglo XXI, implementar experiencias de aprendizaje apoyadas con TIC y evaluar el aprendizaje y la efectividad de los escenarios educativos apoyados en TIC, cada vertiente se aborda en diferentes niveles de apropiación del conocimiento que van desde integrar TIC al aula, reorientar el sentido didáctico del uso de TIC, hasta transformar la práctica docente y del aprendizaje de los estudiantes apoyados con TIC, además pretende ser una vía para promover la certificación en el estándar de competencia EC0050 "Diseño de cursos de capacitación para ser impartidos mediante Internet" promovido y acreditado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales-CONOCER.

El curso taller se sustenta epistemológicamente en la propuesta del aprendizaje activo, el aprender haciendo "learning by doing" y la enseñanza orientada a la acción; los resultados de aprendizaje se desarrollan a través de múltiples casos prácticos y ejercicios haciendo uso de las TIC con acompañamiento-guía presencial por el instructor y trabajo autónomo del participante (figura 2).



Figura 2. Esquema de entrenamiento para innovar la práctica docente con apoyo de TIC en el Siglo XXI, Área de Educación a Distancia de la Dirección de Docencia e Innovación Educativa del TecNM

El enfoque de las actividades de aprendizaje dirigidas al participante, se construyen desde la visión en la dimensión pedagógica o de enseñanza, promueven la capacidad de hacer uso de TIC para enseñar a estudiantes a construir su conocimiento, estas se abordan primeramente desde el ámbito tecnológico o de integración, posteriormente el didáctico o de reorientación y concluyen con la transformación de la transferencia de conocimiento del docente que se apoya con TIC en un escenario educativo.

El desarrollo de competencias digitales propuestas en el curso-taller se alinean a las competencias y estándares TIC planteadas por Tatiana Valencia-Molina, Andrea Serna-Collazos,

Solanlly Ochoa-Angrino, Adriana María Caicedo-Tamayo, Jairo Andrés Montes-González y José David Chávez-Vescance, en el documento Competencias y Estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente, publicada por la UNESCO y la Pontificia Universidad Javeriana (Valencia-Molina et al, 2016, pág. 23), como se describe en dicho documento por medio del siguiente gráfico (figura 3).



Figura 3. Modelo de Competencias TIC desde la dimensión pedagógica.

Al inicio de las actividades en el curso-taller, se realiza una evaluación diagnóstica con fines de identificación de conocimientos y habilidades previas, el resultado de esta examinación es insumo para el buen logro de las competencias en el curso. Se establece acuerdo pedagógico para el desarrollo del curso entre instructor y participantes, destacando que la asistencia se considera importante, al igual que la entrega de productos establecidos para el portafolio digital.

Los contenidos de la introducción y tema 1 se desarrollan para que el participante conceptualice y conozca el Modelo de Educación a Distancia y la metodología de diseño instruccional base para la producción de materiales y recursos educativos digitales, el aprendizaje se lleva a cabo a través de la elaboración de la guía didáctica, guion técnico y guía del estudiante.

En el tema 2 conoce el ambiente de la plataforma Moodle, la administración de un curso, el esquema pedagógico-comunicacional del aula virtual y sus dimensiones de comunicación, informativa, experiencial y formativa, adhiere actividades, tareas y recursos para un tema de asignatura, desarrolla recursos demostrativos o de enseñanza básicos como presentación y video.

Los contenidos del temas 3 se establecen para que el participante sea capaz de localizar, filtrar, modificar y distribuir contenidos e información al diseñar escenarios educativos manipulando aplicaciones como Evernote, Pocket, Symbaloo, Padlet utilizadas en la curación de contenidos, además RSS Reader y marcadores sociales de uso en la organización de información en línea; Google Drive y Dropbox para almacenamiento en la nube; con todo ello integra su entorno personal de aprendizaje y TIC aplicadas a escenarios educativos, conoce y manipula herramientas para comunicación síncrona y asíncrona como Hangouts, Zoom, Facebook, Twitter, WhatsApp, email, reorientando su uso con enfoque didáctico; también elabora blog personal o de aula, interactúa grupalmente a través de wikis; revisa aspectos relacionados con los derechos de autor en internet, obras de dominio público y privado apoyándose de Creative Commons; conoce la estrategia didáctica de dar vuelta a la clase, gamificación, rebobinar al maestro y el esquema para poner en marcha el aula invertida.

El curso-taller concluye con el tema de creación y gestión de contenidos digitales para escenarios educativos en la red; la intención didáctica de este tema se lleva a cabo a través de casos prácticos que se realizan con apoyo de herramientas para creación de recursos digitales en video, audio, imagen y texto como son Powtoon, Prezi, Emaze, Movenote, Educanon, Cmaptools, Mindmanager, Goconqr, Podcast y Youtube.

Para evidenciar la competencia a desarrollar en el curso, el participante integra un portafolio digital que incluye un entorno personal de aprendizaje, un blog de aula o personal, múltiples recursos audiovisuales, una biblioteca de recursos educativos online, red social, video conferencia y un canal de videos personalizado.

Metodología:

Se trabajó el taller con 119 docentes de cuatro institutos tecnológicos, quienes participaron de manera voluntaria y con quienes se inició haciendo una exploración sobre sus conocimientos y prácticas docentes que involucran recursos educativos digitales, para ello se utilizó un cuestionario de 12 preguntas implementado en la herramienta de formulario de Google, como se muestra en la figura 4. Posteriormente se llevó a cabo el curso-taller y finalmente se contabilizaron los productos obtenidos.

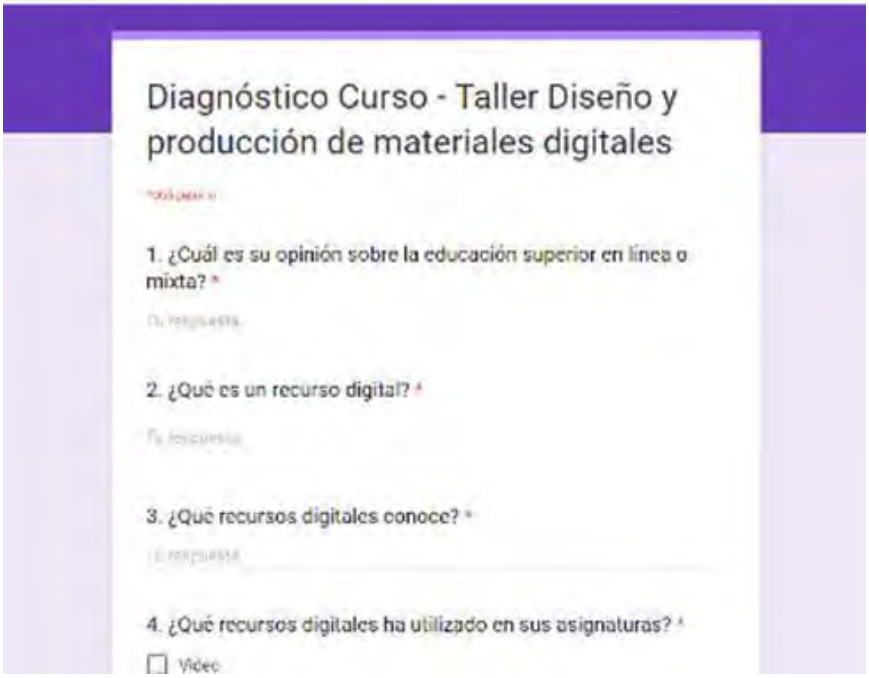


Figura 4. Muestra del cuestionario diagnóstico

Resultados:

El resultado del diagnóstico se muestra en las figuras 5 a 13. En relación a la opinión respecto a la educación superior en línea o mixta (figura 5), se observa que el 92% de los docentes encuestados tienen una buena opinión sobre la educación superior en línea o mixta, el 7% no están convencidos plenamente, sin embargo, no la consideran mala y el 1% no son partidarios de esta modalidad.



Figura 5. Opinión respecto a la educación superior en línea o mixta

En relación a la idea general que tienen los docentes respecto a los recursos digitales (figura 6) se observa que el 71% de tiene una idea general de lo que es un recurso digital, mientras que el 29% no sabe cómo identificarlo.



Figura 6. Idea de los docentes respecto a la definición de un recurso digital

Al pedirles que nombraran los recursos educativos digitales que conocen el 89% nombró por lo menos dos y el 11% no tenía la capacidad de identificarlos, tal como se observa en la figura 7.

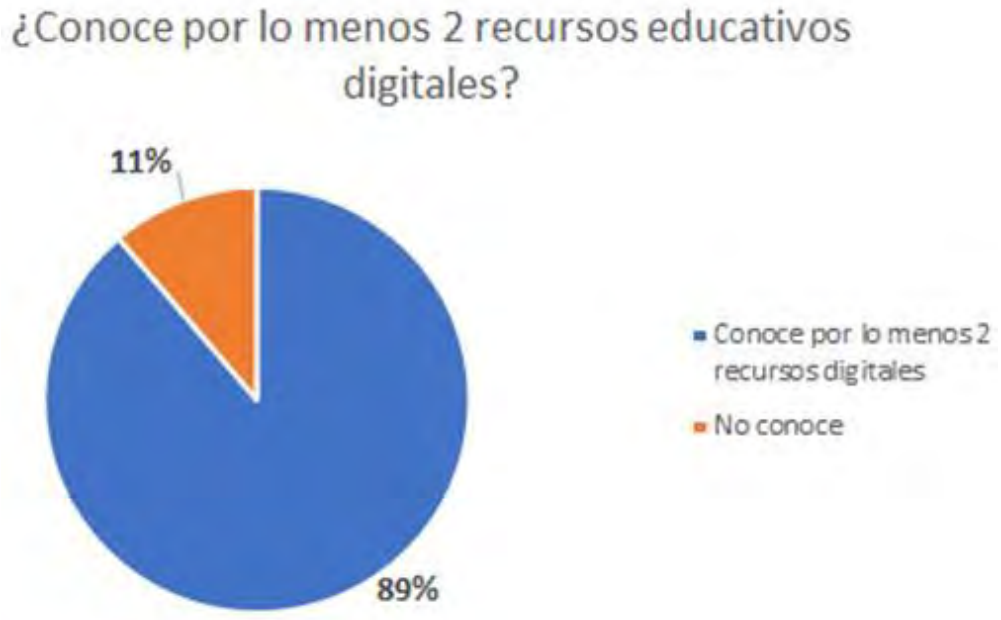


Figura 7. Conocimiento de los docentes respecto a ejemplos de por lo menos dos recursos digitales

En la siguiente pregunta se listaron cinco recursos educativos digitales y se cuestiona al docente cuál o cuáles de ellos ha utilizado en sus cursos y el 99% ha utilizado por lo menos uno de esos recursos y solo el 1% no ha utilizado ningún recurso, esto se muestra en la figura 8.



Figura 8. Uso de recursos educativos digitales por parte de los docentes

En la figura 9 se muestra el resultado de listar sitios web en los que se encuentran recursos educativos abiertos y se les solicitó a los docentes seleccionar aquellos que alguna vez hayan utilizado con sus estudiantes, teniendo como resultado que el 99% ha utilizado por lo menos un sitio web y el 1% no los ha utilizado.

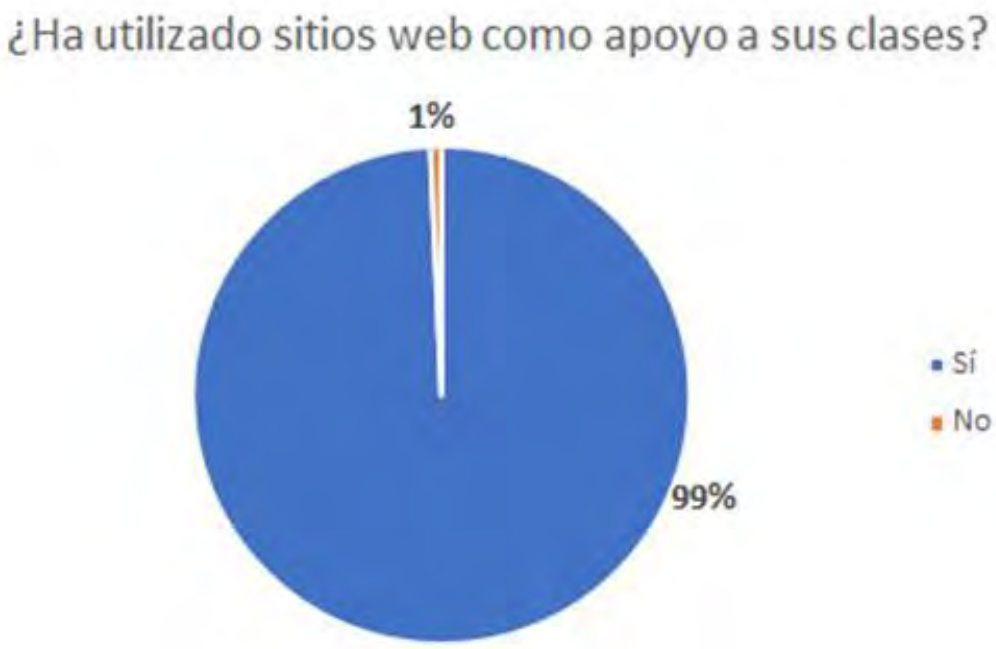


Figura 9. Uso de sitios web por parte de los docentes

De los docentes que tienen sus cursos en alguna plataforma, el 63% actualiza sus actividades cada semestre, el 18% entre un semestre y un año y el 19% cada dos años o más (ver figura 10).

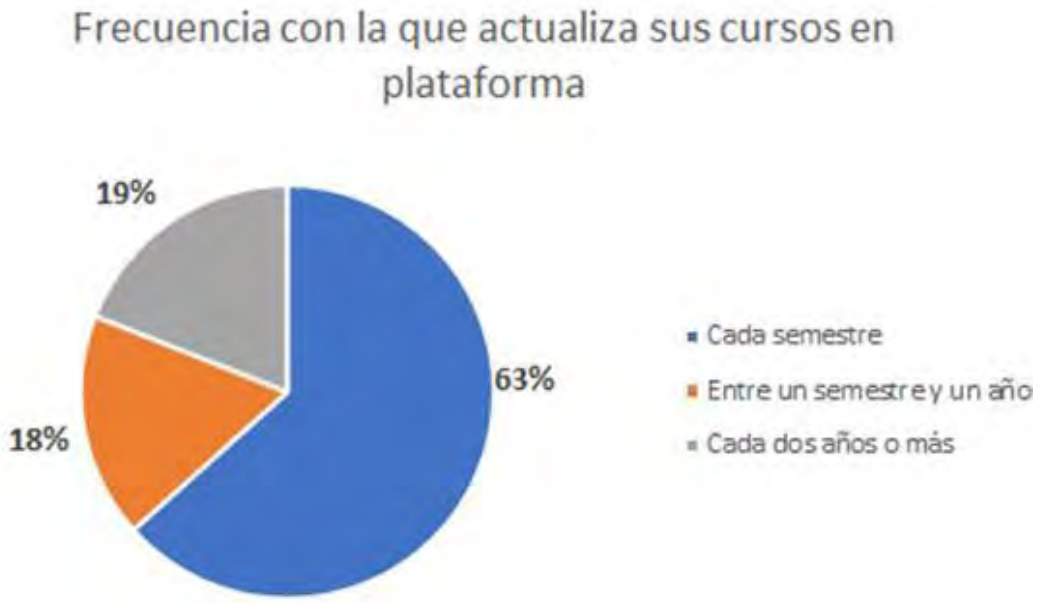


Figura 10. Frecuencia con que actualiza un docente cursos en plataforma

En la figura 11 se muestran los aspectos que el docente considera al momento de hacer una evaluación en línea; se observa que el 44% se basa en el contenido, el 26% en las características del grupo y el 30% en el conocimiento del docente sobre los recursos que puede utilizar.



Figura 11. Aspectos que considera el docente al hacer una evaluación en línea

La figura 12 muestra las técnicas didácticas para educación a distancia (EaD) que el docente en ese momento conocía, siendo el 16% foro, 12% blog, 15% mapa mental, 17% mapa

conceptual, 4% webquest, 13% aprendizaje colaborativo, 12% aprendizaje basado en problemas y 11% aprendizaje basado en casos.



Figura 12. Técnicas didácticas para EaD

En la figura 13 se observa que el 19% de los docentes conoce estrategias de integración de grupo, el 12% estrategias de orientación, el 25% estrategias de búsqueda y procesamiento de la información, 20% estrategias de colaboración y 24% estrategias de evaluación.



Figura 13. Estrategias didácticas para EaD que conoce el docente

La penúltima pregunta fue respecto al software que ha utilizado para desarrollar recursos educativos digitales y en su mayoría nombraron: Power Point, Word, Prezi y Moodle, y el 17% respondió no haber generado ningún recurso.

Por último, se cuestionó la expectativa del curso y algunas respuestas fueron las siguientes:

"Nuevas tecnologías de apoyo para el aprendizaje de los alumnos".

"Aplicar los recursos digitales, para poder abrir más mi abanico de enseñanza aprendizaje y empatarlo de manera presencial y a distancia con alumnos y mis compañeros".

"Herramientas TIC que se pueden usar en el proceso educativo".

"Más estrategias didácticas digitales y reafirmar lo que se sabe".

"La utilización de recursos digitales ya que no hago uso constante de ellos".

"Espero aprender a utilizar adecuadamente recursos digitales que me permitan motivar a los estudiantes para lograr su aprendizaje".

"A utilizar más herramientas que trabajen en conjunto con Moodle".

"Aplicación de los diferentes recursos vistos".

"A transmitir conocimiento en línea".

"Adquirir más conocimiento y habilidad para la aplicación de los nuevos recursos educativos digitales".

"El uso correcto de los recursos digitales para eficientizar las clases".

"Espero aprender muchas cosas y actualizarme porque me quede un poco atrás".

"A desarrollar más herramientas didácticas digitales que me ayuden a elaborar un mejor material digital para mis materias y así los estudiantes obtengan una mejor obtención de sus conocimientos y se cumplan los objetivos de aprendizaje en cada materia".

Después de llevar a cabo la capacitación con los docentes de las cuatro instituciones se logró obtener 67 instrumentaciones y 21 guiones didácticos basados en la metodología del Modelo de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México, 35 estrategias didácticas para aprendizaje en línea, 62 recursos implementados en la plataforma Moodle, 21 recursos educativos digitales abiertos validados como aptos para implementarse en algún curso, 98 portafolios digitales creados, 73 videos interactivos creados con el uso de una herramienta libre y en línea, 92 infografías creadas a partir de software libre y en línea, 82 presentaciones electrónicas, 44 muros interactivos con software libre y en línea y, 4 estrategias didácticas de trabajo en línea.

Conclusiones:

Los docentes del TecNM conocen y utilizan algunos recursos educativos y están motivados por incorporar las nuevas tecnologías para apoyar el aprendizaje mediante la generación o

integración de recursos digitales para mejorar la práctica docente tanto con estudiantes de modalidad presencial como en línea.

Se observa escaso conocimiento de los docentes sobre las herramientas (muchas de ellas libres y en línea) para generar recursos educativos digitales, así como sobre las estrategias didácticas que les pueden ayudar a su implementación para lograr las competencias indicadas en las diferentes asignaturas que forman los planes de estudio del TecNM.

Una experiencia importante observada en la capacitación es la motivación del docente para explorar, aprender y aplicar nuevas formas de desarrollar los contenidos de aprendizaje y adaptarse a las necesidades actuales de los estudiantes, así como satisfacer las exigencias de los cambios sociales de capacitación de calidad del recurso humano que en muchas ocasiones no cuenta con las condiciones para prepararse de manera presencial.

La mayoría de los docentes del TecNM manifiestan apertura hacia la educación superior en línea o mixta, por lo que existen las condiciones para intensificar el uso de las nuevas tecnologías y los recursos educativos digitales para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes de la modalidad presencial, existiendo el potencial de ofrecerles asignaturas en línea que incrementen sus habilidades para el aprendizaje a lo largo de la vida, fomentando la actualización permanente tanto de los docentes como de los estudiantes.

El incremento de la utilización de recursos educativos digitales por parte del docente, está limitado por los conocimientos del docente acerca de dichos recursos, por lo que se debe generalizar la implementación de cursos-talleres en los que el docente tenga la oportunidad de integrar los recursos digitales y nuevas tecnologías a su práctica docente cotidiana.

Existen las condiciones en el TecNM para la implementación del aula invertida, tanto para la modalidad presencial como a distancia, con lo que se enriquecerá la participación del estudiante en su propio aprendizaje y, los niveles de desarrollo de las competencias profesionales.

Referencias:

SEGOB. (23 de 07 de 2014). *Diario Oficial de la Federación.* Recuperado el 4 de septiembre de 2017, de SEGOB Diario Oficial de la Federación: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5353459&fecha=23/07/2014

Tecnológico Nacional de México. (Diciembre de 2014). *Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018.* Recuperado el 4 de Septiembre de 2017, de SEP Tecnológico Nacional de México: http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID_2013-2018_TECNM_Final.pdf

Tecnológico Nacional de México. (Noviembre de 2015). *Modelo de Educación a Distancia del Tecnológico Nacional de México.* Recuperado el 4 de Septiembre de 2017, de SEP Tecnológico Nacional de México: http://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre_para_descarga/Modelo_educacion_a_distancia/Modelo_Educacion_Distancia_TecNM_220116_4.pdf

Tecnológico Nacional de México. (2016). *Anuario estadístico 2016.* Recuperado el 4 de Septiembre de 2017, de SEP Tecnológico Nacional de México: http://www.tecnm.mx/images/areas/Anuario_2016.pdf

Valencia-Molina et al. (2016). *Competencias y Estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.* Recuperado el 16 de enero de 2016, de UNESCO: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf

Capítulo 2

02

Enseñanza de Ingeniería Electrónica desde la perspectiva del semillero de investigación Robotech UCC.



Capítulo 2: Enseñanza de Ingeniería Electrónica desde la perspectiva del semillero de investigación Robotech UCC.

Carlos Eduardo Guevara Nichoy - Wilbert David Guataquira Veloza - Duvan Albeiro Mendivelso Caicedo

Universidad Cooperativa de Colombia – Sede Bogotá – Ingeniería Electrónica
Colombia

Sobre los Autores:

Carlos Eduardo Guevara Nichoy:

Ingeniero Electrónico y Magíster en Ingeniería Electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana, experiencia como profesor tiempo completo en la Universidad Cooperativa de Colombia por más de 4 años, profesor de cátedra en la Pontificia Universidad Javeriana durante 3 semestres académicos y analista de información en el proyecto Plan Maestro TIC para Bogotá en el año 2015 en convenio con la Pontificia Universidad Javeriana y la Alcaldía de Bogotá.

Correspondencia: *carlos.guevarab@campusucc.edu.co*

Wilbert David Guataquira Veloza:

Ingeniero Electrónico en formación de la Universidad Cooperativa de Colombia, miembro del semillero de investigación Robotech UCC desde el primer semestre del año 2016. La participación en el mismo ha sido a partir de proyectos de carácter investigativo y de innovación como la construcción de seguidor de línea velocista, además de interactuar con estudiantes de otras universidades, ciudades y países. Coordinador y Operador de remotos para el noticiero de Caracol Televisión, encargado del área de transmisiones del canal y de garantizar la calidad de las señales y transmisiones en directo del mismo.

Correspondencia: *wilbert.guataquira@campusucc.edu.co*

Duvan Albeiro Mendivelso Caicedo:

Ingeniero Electrónico en formación de la Universidad Cooperativa de Colombia, integrante del semillero de robótica del programa en mención desde el año 2016. Participante activo del semillero a través del diseño y construcción de robots para competir en diferentes torneos de robótica a nivel local y nacional. Participante en dos cursos de formación de semilleros de investigación ofrecidos por el Centro de Investigación de la Universidad Cooperativa enfocados en la formulación, desarrollo y ejecución de proyectos de investigación, así como participación en grupos de trabajo y liderazgo.

Correspondencia: *duvan.mendivelsoc@campusucc.edu.co*

Enseñanza de ingeniería electrónica desde la perspectiva del semillero de investigación Robotech UCC.

Resumen:

Desde el año 2014 profesores y estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cooperativa de Colombia intercambian experiencias y conocimientos en el Semillero de Investigación ROBOTECH UCC atraídos por la robótica y la automatización industrial. Por este grupo han pasado cerca de sesenta estudiantes de los cuales diez son activos, los estudiantes van desde el primer hasta el último semestre, incluso egresados del programa han formado parte del semillero, todos con un mismo objetivo, consolidar la investigación y desarrollo en robótica en el programa y con esto impactar el entorno directamente. El semillero ha mostrado sus resultados participando en concursos de robótica a nivel nacional, en ciudades como: Bogotá, Medellín y Cali, y a nivel internacional, en países como: Estados Unidos, Ecuador y Japón, generando así movilidad estudiantil y construyendo nuevas experiencias para los mismos estudiantes. El impacto del semillero también ha sido en el ámbito social, participando en brigadas organizadas por la universidad en donde se apoya la enseñanza y apropiación de la robótica en colegios de la ciudad. En este artículo se muestra la experiencia y el impacto generado por el semillero de investigación desde sus orígenes hasta la actualidad.

Palabras Claves: *Conocimiento, Ingeniería Electrónica, impacto social, robótica, Semillero de Investigación.*

Abstract:

Since 2014 Electronic Engineering professors and students from Engineering Faculty of the Universidad Cooperativa de Colombia exchange experiences and knowledge in a research group called ROBOTECH UCC attracted by robotics and industrial automation. Sixty students have been part of this group, actually, ten students are taking part, students from first to the last semester and even graduates of the program have been part of the team, all with the same objective, consolidate and promote research and development in robotics in the university and impact the environment directly. The team have shown their researching results by participating in robotics competitions at national level, in cities like: Bogotá, Medellín and Cali, and at international level in countries like: United States, Ecuador and Japan, thus generating student mobility and building new experiences for the students. The group also has participated in social brigades organized by the university where it supports by teaching robotics in different schools of the city. This article shows the experience and the impact generated by the research team from its origins to the present day.

Keywords: *Knowledge, Electronic Engineering, Social Impact, Robotics, Research group.*

Introducción

La educación actual tiende a ser sistematizada, existen demasiadas alternativas de aprendizaje ya sea por la web o a distancia, sin embargo, quienes pueden asistir a cátedras presenciales, experimentan la gran satisfacción que produce poder debatir en un aula de clase los conocimientos que se van adquiriendo, además de poner en práctica los mismos, es por eso

que a pesar de vivir en una era globalizada es importante generar espacios de interacción y de creación extracurriculares.

Las universidades y diferentes entidades especializadas en apoyar proyectos de ciencia y tecnología le apuestan a los semilleros de investigación, considerando que son el primer escenario en el cual el estudiante tiene la libertad de poner en marcha los conocimientos adquiridos a través de su carrera mediante la realización de proyectos de manera grupal o individual con el acompañamiento de docentes. Se considera que este tipo de experiencias contribuyen y enriquecen el momento de realizar el trabajo de grado, además permite al estudiante despertar interés hacia la investigación que en futuro puede definir su vida académica y profesional.

El éxito de una buena preparación está en disfrutar y vivir cada lección aprendida, es por eso que mediante escenarios como los semilleros de investigación, los estudiantes ratifican el compromiso propio de poner en práctica sus conocimientos y se comprometen no solo con el docente, sino ellos mismos, se podría decir que su grupo y el trabajo realizado se convierten en una pasión.

Investigar y profundizar en un tema específico permite enfocar los objetivos y aspiraciones de los estudiantes y profesores, de igual manera compartir y relacionarse con personas y colectivos de otras universidades, ciudades y países incrementa los anhelos de expandir los conocimientos a otras latitudes.

Los semilleros de investigación son los ambientes ideales para estimular la creatividad y desarrollar las grandes ideas de los alumnos consagrados, que, a partir de la construcción, de compartir e innovar, contribuyen a la sociedad con sus inventos y construyen relaciones que con el tiempo desbordan en excelentes grupos de investigación consolidados. En ocasiones, logrando ser promovidos por las instituciones encargadas de fomentar y divulgar las mejores propuestas investigativas.

Según lo anterior, el objetivo, de la Universidad Cooperativa de Colombia, es crear iniciativas de investigación en robótica, de manera que los estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica generen proyectos novedosos que les permita expandir y mejorar los conocimientos adquiridos y así, desarrollar nuevas aptitudes y competencias que no dependan exclusivamente del ámbito académico como lo son el trabajo en equipo, el liderazgo y las habilidades comunicativas.

El artículo está organizado de la siguiente manera, la primera sección corresponde a los antecedentes, en donde se evidencian semilleros de investigación en diferentes áreas de interés. Luego, enfocamos la información en nuestro campo, la Ingeniería Electrónica, en donde se describe la experiencia del semillero de investigación Robotech UCC desde su formación hasta la actualidad. La última sección del artículo corresponde a las conclusiones donde se busca sintetizar los aspectos más importantes y destacados de los aprendizajes obtenidos en el semillero de investigación por parte de docentes y estudiantes.

Metodología

Existen diversos conceptos y propuestas sobre la importancia de generar e incentivar en las entidades educativas la implementación y adecuación de espacios diferentes a las aulas de clase, en donde los estudiantes puedan relacionarse con otros temas aparte de las asignaturas establecidas, esos espacios llamados semilleros de investigación tienen un origen y una evolución que destaca la función que cumplen en la formación del aprendiz.

En este recorrido por la historia, se pueden encontrar autores como John Dewey, un pedagogo y filósofo norteamericano, que propone un método conocido como "La escuela nueva", en donde plantea y promueve un aprendizaje guiado por los mismos alumnos y la posibilidad de desarrollar con libertad las habilidades y proyectos.

También el concepto de aprendizaje activo, como estrategia de interacción entre educador - estudiante y conocimiento - práctica, en donde el docente es el principal constructor del saber pedagógico desde su acción, generando un modelo de libertad de enseñanza.

Entidades como COLCIENCIAS, el portal Colombia Aprende, la Red Colombiana de Semilleros de Investigación - REDCOLSI, la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- RICYT, son algunas organizaciones especializadas en patrocinar, apoyar económicamente y orientar a los grupos de investigación de universidades públicas y privadas, también regionales o grupos de profesionales que trabajan constantemente en propuestas innovadoras y que aportan a la sociedad.

Para orientar y fortalecer la formación y los conocimientos en el área de ingeniería existen la Red de Programas de Ingeniería Electrónica - REDIE y la Red Nacional de Directores de Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones - REDITEL. La primera tiene como fin trabajar colectivamente en la calidad de la educación y el mejoramiento continuo de los estudiantes de Ingeniería Electrónica. La segunda es considerada "el punto de encuentro para que investigadores y empresarios compartan experiencias y resultados de diversas investigaciones en torno al área de las telecomunicaciones desde la perspectiva nacional e internacional".

La Dirección Nacional de Investigación, de la Fundación del Área Andina, entre otros semilleros de universidades que se han esforzado por fortalecer y mantener la cultura de investigación, los encuentros regionales de semilleros, los torneos de robótica dentro y fuera del país, el empeño de la Universidad Cooperativa de Colombia en el área de Ingeniería Electrónica por mantener activa la participación de los estudiantes en proyectos como la clínica de juguetes, fueron fuente importante para conocer el talento que existe en el país para sacar adelante proyectos innovadores en ciencia y tecnología.

Los semilleros de investigación son espacios necesarios para promover la curiosidad y la creatividad de estudiantes y docentes y la oportunidad de como futuro profesional innovar con aportes útiles para sociedad.

Antecedentes

Generalidades

Un "semillero", según el Diccionario de la Lengua Española, es el "origen y principio del que nacen o se propagan algunas cosas" (Diccionario de la lengua española, n.d.). Trasladando este concepto al escenario académico, se interpreta mejor el significado de "semillero de investigación", entendiéndolo como un gestor de actividades que contribuyen al crecimiento profesional e integral del estudiante. Dichas actividades se realizan como procesos académicos complementarios a las actividades del programa de estudio, con el objetivo de fomentar habilidades investigativas, capacidad crítica, creativa y argumentativa, promover el trabajo en equipo y generar ideas novedosas que aporten al desarrollo colectivo.

El modelo de trabajo que se despliega en un semillero de investigación, integra una visión de largo plazo, desarrollando competencias relativas a procesos de aprendizaje autónomos, aspectos organizacionales como los modelos de gestión tradicionales y elementos metodológicos como factor clave de articulación en la actividad que se desarrolle. La dinámica debe ser orientada por un docente investigador que refuerce de manera práctica los conceptos vistos en el aula, que precise una reformulación de las metodologías empleadas, las cuales deben concebirse en función de la comprensión e interpretación de los estudiantes. John Dewey, pedagogo y filósofo norteamericano, plantea una tendencia pedagógica conocida como "La Escuela Nueva", se refiere a que el propósito principal en el proceso enseñanza–aprendizaje debe estar conducido por los propios alumnos, es decir, por los intereses que los llevan a la búsqueda de información instructiva y al desarrollo de sus habilidades, entendiendo esto como una manera de dirigir a los docentes hacia formas prácticas sobre las teóricas. (Reeducación Blog, 2010).

Los semilleros, manejan una metodología basada en el aprendizaje activo, una estrategia que genera mayor interacción entre docente, estudiante, conocimiento y práctica. (Zapata Peña et al., 2014). El educador es el primer actor capaz de construir saber pedagógico desde su acción, generando un modelo de libertad de enseñanza. Pero no solo es labor del docente impartir conocimiento, a lo largo del tiempo los estudiantes también educan en el proceso y comparten experiencias con otros integrantes. Teniendo en cuenta este proceso, es importante y además relevante, la labor realizada por los que componen dichos grupos, puesto que la colaboración y el compromiso son los factores más significativos para lograr avances de calidad, además entender que trabajar en grupo no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto, es que el individuo se capacita para enriquecer el significado de su experiencia. (Blogdiario.com, 2008).

Entendiendo lo anterior, es fundamental aclarar que la labor de los docentes y estudiantes sería inútil si no tuvieran el apoyo necesario para divulgar su trabajo. Es por eso que a través del tiempo han surgido entidades encargadas de fomentar y mantener el interés por la investigación científica y el desarrollo tecnológico, dado que los semilleros son integrados de manera voluntaria y no reciben remuneración alguna. En Colombia, por ejemplo, desde el año 1968, el entonces Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, hoy día conocido como Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, entre

otras entidades y programas como el portal *Colombia Aprende*, creado en el 2004 como parte del proyecto de nuevas tecnologías del Ministerio de Educación, han sido perseverantes en la creación de decretos dispuestos como soporte para avalar proyectos y promoverlos (Trujillo, 2007).

Pero no solo las entidades acreditadas por el estado han condicionado sus escenarios para apoyar los semilleros de investigación. Una de las redes más grandes e importantes de semilleros en el país es la Red Colombiana de Semilleros de Investigación - REDCOLSI, se trata de una organización nacional sin ánimo de lucro, integrada por estudiantes de educación superior, que lidera 19 nodos regionales y tiene como propósito incentivar la formación científica e investigativa. Universidades de Nariño, Bogotá, Boyacá, Atlántico, Antioquia y Huila entre otras hacen parte de esta red que desde el año 1998 ya ha logrado adherir a 7933 semilleros.

La red realiza cada año el encuentro nacional de semilleros en el que se propone dar a conocer los adelantos en investigación que se han realizado desde los semilleros en las diferentes regiones del país. Estos encuentros tienen como característica principal, el fortalecimiento de las alianzas que puedan realizarse en la investigación, el emprendimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico, entre la red y las diferentes instituciones que a nivel nacional e internacional se desenvuelvan en estos campos (Universidad Santo Tomás - Seccional Tunja, 2014).

En 2016 se desarrolló el XIV Encuentro Regional de Semilleros de Investigación - REDCOLSI Nodo Bogotá, el cual se llevó a cabo en la Universitaria Agustiniana, en la ciudad de Bogotá los días 11, 12 y 13 de mayo. En este encuentro se abrieron escenarios para que las instituciones y universidades compartieran las experiencias y los distintos avances en investigación, adelantados por los estudiantes adscritos a Semilleros de Investigación (Universidad Militar Nueva Granada, 2016).

Otro ejemplo, en donde se evidencia la interacción entre diferentes universidades ocurre en el departamento de Risaralda, los estudiantes y docentes de los semilleros de investigación de las 11 instituciones que conforman la Red de Universidades de Risaralda, han participado en encuentros de semilleros, en donde discuten problemáticas y se proponen alternativas para la solución de las mismas (Universidad Católica de Pereira, 2017).

Otro importante gestor de investigación es la región es la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- RICYT, que tiene origen en Argentina desde 1994, en esta participan los países de América, además de España y Portugal, esta iniciativa fue adoptada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED como red iberoamericana y por la Organización de los Estados Americanos - OEA como red interamericana. Realiza congresos y publicaciones relevantes para la investigación y la ciencia. También por medio de su plataforma de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI, revela los instrumentos y políticas vigentes en el área de ciencia y realiza balances sobre la situación de la investigación en Iberoamérica.

Las universidades también han adoptado procesos formativos y estructurales que les permiten facilitar la participación de los estudiantes sin afectar su proceso académico y además

logrando grandes aportes profesionales para cada uno en sus respectivas carreras. La Fundación del Área Andina, es ejemplo de ello, con la implementación de La Dirección Nacional de Investigación, cuya orientación es el fortalecimiento de las capacidades institucionales en ciencia, tecnología e innovación, promoviendo una cultura de investigación institucional que se soporta en la construcción de grupos y semilleros no solo en Bogotá sino a nivel regional. Según un informe de la RICYT (Revista Semana, 2016), el 70% de las investigaciones se gestan en las universidades, en el caso de las públicas está la Universidad Nacional, la Universidad de Antioquia, la Universidad del Cauca y la Universidad del Valle. En cuanto a las privadas, se incluyen la Universidad de los Andes, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad del Rosario y la Fundación Universitaria del Área Andina, anteriormente mencionada. Con este panorama se evidencia un claro interés por mantener vigente la labor de investigadores y facilitar formas de divulgar su trabajo. Situación que se ha fortalecido a través del tiempo, ya que años atrás el apoyo y la persistencia por gestar investigadores era menos evidente.

Si se hace un recorrido desde los años 80 hasta la actualidad, los docentes tenían una formación investigativa casi nula, los estudiantes próximos a graduarse no tenían acceso a proyectos de investigación, el requisito para obtener un título dependía de la práctica profesional que consiguiera en alguna empresa, aunque hoy día sigue vigente ese requisito, en la época carecían de tesis de grado, de espacios de interacción con estudiantes de otras universidades y las posibilidades de una cátedra diferente al aula eran poco probables, sin embargo hacia finales de los años 90 el panorama se tornó diferente y gracias a reformas curriculares y la aparición de políticas de desarrollo científico se abrió campo a la participación activa de estudiantes en los procesos antes mencionados (Molineros Gallón, 2009; Quintero, J. Corzo, R. Munévar, 2008).

Sin duda, los semilleros de investigación ganan más fuerza y relevancia en la formación de profesionales, porque permiten al estudiante iniciar de manera temprana un fortalecimiento en conocimientos y herramientas para su trabajo cotidiano, convirtiéndolos en candidatos idóneos, comprometidos y motivados, por supuesto con amplias posibilidades en el futuro de avanzar en estudios de maestría y doctorado.

Semilleros de investigación de ingeniería

La experiencia con los grupos de semilleros en ingeniería muestra casos diferentes tanto en su origen como en sus desarrollos. En el primer caso, algunos grupos formulan una idea o problema, otros la derivan del desarrollo de alguna asignatura o de inquietudes u observaciones que se vienen haciendo con alguna sistematicidad. Además de lo anterior, se ha dado el caso de un proyecto sugerido por un profesor o algún experto. En este ejercicio han estado comprometidos numerosos grupos convencidos del valor de incursionar en una experiencia investigativa, incluso cuando alguna de estas propuestas ha tenido que ser abandonada. siempre con el fin de materializar procesos del proyecto que se propone, al realizar estos proyectos se logra potenciar la formación en las competencias investigativas de los estudiantes, a través de la implementación de un programa que impulse la cultura investigativa buscando la conformación y organización de grupos de semilleros. Mediante la participación en proyectos de investigación se logra la realización de eventos y relaciones con redes de semilleros del nivel local, nacional e internacional (Velásquez Giraldo, 2008).

La investigación formativa es un gran ejemplo de metodología de trabajo para semilleros en el área de ingeniería, debido a que su propósito principal es aplicar o poner en marcha los hallazgos encontrados en el proceso investigativo, esto permite al grupo de estudiantes y docentes afianzar y potenciar los conocimientos obtenidos y las habilidades investigativas. Es en todo caso, una investigación centrada en la práctica que toma diferentes enfoques dados por los investigadores y por la necesidad de los mismos proyectos (Velásquez Giraldo, 2008).

En los semilleros de ingeniería es común que el estudiante puede participar en la formulación del proyecto o como auxiliar de investigación, esto con el fin de realizar una práctica y obtener experiencia como investigador, otra parte importante es la organización del semillero y coordinación del mismo, estar pendiente de la conformación y sostenimiento del grupo de trabajo y el cumplimiento del cronograma de actividades por parte de los miembros, son responsabilidades que debe asumir el estudiante elegido como líder.

En el área de ingeniería existen redes especializadas como la de Electrónica: la Red de Programas de Ingeniería Electrónica - REDIE y telecomunicaciones: Red Nacional de Directores de Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones - REDITEL. REDIE tiene como fin trabajar colectivamente en la calidad de la educación y el mejoramiento continuo de los estudiantes de Ingeniería Electrónica, como pilares fundamentales que sustentan el presente y futuro del desarrollo social y económico del país, por otro lado REDITEL es considerado como “el punto de encuentro para que investigadores y empresarios compartan experiencias y resultados de diversas investigaciones en torno al área de las telecomunicaciones desde la perspectiva nacional e internacional” (Universidad de Pamplona, 2014).

Como se muestra en (Velásquez Giraldo, n.d.), los encuentros de estas redes se consideran espacios de formación por la riqueza académica que allí circula. Las conferencias de expertos, las temáticas, los cursos, workshops, la mirada externa de los evaluadores a los proyectos y toda la interlocución que se genera, interinstitucional, interregional, internacional e intercultural, hace que estos encuentros generen competitividad y la condición de ser iguales.

Nuevamente (Velásquez Giraldo, n.d.) menciona que los semilleros también prueban oportunidades en otros escenarios tanto nacionales como internacionales por fuera de las redes, logrando aceptación de sus ponencias en diversas modalidades, poster o exposición en estand. Es significativo para los estudiantes de los semilleros realizar el ejercicio de aplicar a una convocatoria para un evento y que sus ponencias resulten aceptadas. El hecho puede ser un indicador de la calidad del proyecto al tiempo que revierte en un estímulo, al investigador.

Semillero de investigación Robotech UCC

Inicio

En el año 2013 en la Universidad Cooperativa de Colombia – Sede Bogotá y por iniciativa del jefe de programa de Ingeniería Electrónica y tres estudiantes del mismo, se dio inicio al semillero de investigación Robotech UCC. La iniciativa de este grupo inmediatamente fue considerada como interesante y novedosa, ya que a través de ella se podrían desarrollar enseñanzas y

dinámicas de socialización enfocadas a entablar debates y técnicas distintas a las ya utilizadas en la en la carrera de Ingeniería Electrónica y en la Tecnología en Electrónica.

El objetivo planteado en el semillero de investigación es el de fomentar la exploración y participación de estudiantes y docentes desde los programas de ingeniería y tecnología en electrónica en el área de robótica. Así mismo, en su fundación se concretó que la misión del grupo sería la de constituirse como un espacio de investigación en el cual los estudiantes y docentes de ingeniería y tecnología de la universidad puedan compartir, experimentar y desarrollar proyectos de investigación encaminados a la implementación de la robótica en diferentes escenarios, en los cuales el uso de robots permitan mejorar la productividad y calidad de los mismos, además, de mostrar y evidenciar los resultados obtenidos del proceso investigativo ya sea al interior de la universidad o por fuera de esta en diferentes espacios con el fin de generar un impacto positivo en su entorno directo.

En el momento de su conformación se precisó que los miembros o personas interesadas en pertenecer al semillero debían demostrar un sentido de responsabilidad, motivación y compromiso con la investigación e implementación en el campo de la robótica. Además, ser proactivos al interior del semillero proponiendo soluciones innovadoras. Así mismo, por la especificidad del tema de interés deben ser personas con conocimientos básicos en el diseño y montaje de circuitos electrónicos y contar con habilidades de programación en cualquier lenguaje. Finalmente, no se exigieron requisitos para ingresar al semillero, con el fin de motivar y estimular la participación activa de la comunidad académica, no solo del programa de electrónica, sino de la facultad de ingeniería en general para el desarrollo de productos y proyectos de investigación en el área de robótica.

La fundamentación epistemológica del semillero propone que el ser y hacer investigativo se sustenta desde la línea de investigación automatización industrial a la cual está alineado el grupo de investigación del programa reconocido por Colciencias y el cual ampara el trabajo del semillero, los enfoques de investigación y metodología planteados en la línea y aplicables al semillero son trabajo por proyectos para la creación de robots, con el objetivo de participar en concursos a nivel institucional, local, regional, nacional e internacional acompañados por los docentes asesores. Asimismo, la forma de trabajo será a través de la metodología Conceive – Design – Implement –Operate – CDIO (Morales & Poblete, 2013), que busca dar a los estudiantes las herramientas necesarias para afrontar e implementar sistemas y productos del mundo real proponiendo soluciones innovadoras de acuerdo al contexto de la sociedad.

Finalmente, se estableció que la conquista académica del semillero de investigación permitirá al estudiante desarrollar aptitudes investigativas, habilidades para trabajar en equipo y desarrollar el valor de la responsabilidad. También, tendrá la posibilidad de interactuar con personas con intereses comunes al interior de la universidad como fuera de esta, tendrá la oportunidad de mostrar los productos desarrollados en diferentes escenarios acordes a las áreas de interés. Por último, se quiere desarrollar en el estudiante autonomía en el trabajo para que, mediante la investigación, el conocimiento propio, compromiso y pasión por el tema de interés pueda alcanzar los objetivos propuestos.

Actualidad

Desde su inicio han sido diferentes los momentos y escenarios en los que el semillero ha mostrado su trabajo en el campo de robótica, estos han sido tanto internos, como externos. A continuación, se describirán los diferentes eventos de manera cronológica.

En el año 2013, con cuatro integrantes, conformados por el jefe de programa y tres estudiantes, el semillero decide participar en el torneo de la Semana Nacional de Robótica que tuvo lugar en la ciudad de Medellín, en esta oportunidad participaron en la categoría senior del robot seguidor de línea recoge objetos. El grupo se proclamó campeón del evento y obtuvo certificaciones para poder representar a Colombia en el Campeonato Internacional de Robótica Pygmalion que se realizó en Albuquerque, Estados Unidos, en el año 2014 (Pygmalion Robotics, 2014; Universidad Cooperativa de Colombia, 2014).

Al realizar tal logro quedó en evidencia la necesidad de continuar con actividades que permitieran el crecimiento intelectual y competitivo de los miembros del semillero que además facilitara que los estudiantes pudiesen interactuar con personas de otras ciudades y países con conocimientos afines y así ampliar el entorno del grupo.

Para el año 2015, el semillero incorporó a un grupo de aproximadamente diez estudiantes nuevos puesto que los anteriores habían culminado sus estudios universitarios, asimismo, el liderazgo del grupo fue asumido por un par de profesores de tiempo completo del programa de Ingeniería Electrónica. En este año vendrían nuevos desafíos y retos para el semillero.

El primer evento en el que participaron fue el Segundo Mega torneo - RUNIBOT, un evento organizado cada año por la Red Universitaria Bogotá - Robot en alianza con Fujisoft, una de las empresas más importantes en el desarrollo tecnológico de Japón, el evento selecciona a 14 países entre los que se encuentran Brasil, Mongolia, Perú, Polonia, Latvia, Rumania, Turquía, Estados Unidos y Lituania. El semillero participó en las categorías de robot sumo autónomo, robot mini-sumo y robot seguidor de línea velocista con apenas un mes de trabajo después de conformar el nuevo grupo de trabajo.

El semillero no paró sus participaciones en diferentes eventos de robótica a nivel local y nacional, participó en la Semana Universitaria de la Fundación - CIDCA y obtuvo el reconocimiento de campeón en la categoría sumo autónomo. En la segunda parte del año el grupo se desplazó a la ciudad de Cali para participar en el torneo LATINBOT organizado por la Universidad del Valle, en este, nuevamente participaron con prototipos en diferentes categorías. El grupo participó en el torneo ROBOMATRIX en la Universidad Minuto de Dios – Sede Bogotá obteniendo un destacado tercer puesto en la categoría sumo autónomo.

Más tarde, el semillero logra el segundo lugar en el torneo UNROBOT organizado por la Universidad Nacional y en ROBOT AL PARQUE en la misma universidad obtuvieron el reconocimiento al robot más competitivo. También, el grupo logra el primer y segundo lugar en la categoría Robot Seguidor de Línea Velocista en el torneo de robótica de la Semana Universitaria de la Fundación San Mateo en la ciudad de Bogotá, también, participaron en la Semana de Robótica de la Universidad de Cundinamarca consiguiendo el primer puesto en la categoría sumo autónomo (Universidad Cooperativa de Colombia, 2016d).

Para concluir el año 2015 un grupo de ingenieros en representación de Colombia viajó a la ciudad de Tokio para hacer parte de una de las competencias más importantes del ámbito electrónico a nivel mundial, el torneo All Japan Sumo Tournament que se realizó en el estadio Ryogoku Kokugikan Sumo Arena. El semillero tuvo la oportunidad de formar parte de esta delegación a través de uno de los integrantes y jefe del programa de Ingeniería Electrónica. Quien describió la experiencia como muy gratificante, e hizo énfasis en que la participación en estos eventos deja grandes enseñanzas y conocimientos, además de un Know How, que es la transferencia de conocimiento y aprendizaje tecnológico, que se debe replicar a los estudiantes y docentes. Este es uno de los encuentros más importantes en Japón y en el mundo, fue transmitido en vivo en la televisión nipona, lo que permitió a los estudiantes del semillero Robotech UCC, socializar con los televidentes de ese país (Universidad Cooperativa de Colombia, 2016b).

Pero el movimiento activo en competencias y encuentros continuó para el año 2016. En abril de ese año, la Universidad Católica de Colombia organizó la 3ra, Edición del Mega Torneó de la Red Universitaria de Bogotá RUNIBOT, un evento en donde se congregaron los prototipos robóticos más hábiles y novedosos que se dispondrían para futuros eventos. El grupo de estudiantes del semillero de investigación participó con una amplia delegación de más de 12 estudiantes en diferentes categorías, que demostraron su entrega y pasión por este tipo de proyectos, por supuesto, esto les permitió aplicar sus conocimientos académicos y complementarlos con el proceso investigativo que llevaban en el semillero (Universidad Cooperativa de Colombia, 2016c).

Continuando con las actividades del año 2016, el semillero de investigación tuvo la oportunidad de participar en el torneo internacional de robótica ROBOT GAMES ZERO LATITUD, considerado uno de los más importantes en ese país, la representación estuvo a cargo del profesor líder del semillero y un estudiante, compitieron en las categorías de seguidor de línea velocista con dos robots y un robot sumo autónomo. El torneo tuvo una duración de una semana y se llevó a cabo en la Universidad Yachay Tech (Universidad Cooperativa de Colombia, 2016a). En este torneo se entablaron importantes relaciones con delegaciones México, Ecuador y Perú que a posteriori han permitido mejorar los prototipos robóticos desarrollados además de facilitar el intercambio tecnológico.

Otro gran evento fue EXPOCOM y VII Feria de Ciencia, Tecnología e Innovación organizado por la Escuela de Comunicaciones del Ejército Nacional, en donde los integrantes del semillero demostraron su aptitud y compromiso al quedar finalistas en categorías de robot mini sumo y seguidor de línea velocista, este evento incluía la participación de diferentes centros de investigación, así como de los semilleros de las escuelas de formación y capacitación del Ejército, además de universidades de la región como la Universidad de Cundinamarca y la Universidad del Tolima.

El 2016 cerró con el torneo ROBOMATRIX que se celebró en noviembre en la sede de la Universidad Minuto de Dios, un evento que reunió a colegios y universidades nacionales e internacionales para competir en diferentes categorías de robótica. En esta ocasión el semillero de investigación ocupó el segundo puesto en la categoría de robot nano sumo. Este certamen contó con la participación de países como México, Austria, Rumania, Ecuador y por primera vez

China. El grupo cerró sus actividades en el año 2016 con el primer y segundo puesto en la categoría robot mini sumo en el torneo de robótica de la Fundación Universitaria San Mateo de la ciudad de Bogotá.

Finalmente, por el reconocimiento del semillero de investigación y además teniendo en cuenta que la Universidad Cooperativa de Colombia pertenece a la red universitaria RUNIBOT, el cuarto Mega Torneo RUNIBOT fue realizado en las instalaciones de la universidad, este evento contó con la participación de colegios y universidades y se realizó los días 19, 20 y 21 de abril. Fueron más de 1200 robotistas de siete países entre los que se destacan Japón, Ecuador, Perú y México. Tres días fueron suficientes para conocer innovaciones robóticas como velocistas, sumos radio controlados, sumos autónomos, mini sumos hasta torneos de robots futbolistas (Universidad Cooperativa de Colombia, 2017a, 2017b).

Ámbito social:

En la Universidad Cooperativa de Colombia surgió en 2008 una iniciativa que empezó como un trabajo de clase, con el tiempo pasó a ser un proyecto solidario conocido como CLÍNICA DE JUGUETES, en el cual se reúnen juguetes que dependen de elementos electrónicos para repararlos y convertirlos en funcionales, dándoles así una segunda oportunidad y un nuevo dueño.

El proceso consiste en realizar un diagnóstico del estado actual de los mismos para posteriormente llevar a cabo la reparación en los laboratorios de la universidad, esta incluye el reemplazo o arreglo de componentes. Una vez los juguetes vuelven a ser funcionales se donan a niños y jóvenes menos favorecidos o de escasos recursos. Además de beneficiar a esta población, la universidad y la facultad de ingeniería pretende que la Clínica de juguetes ayude a la reducción de desperdicios y basura electrónica, que es originada por juguetes obsoletos o dañados.

En 2015, el proyecto Clínica de Juguetes, fue postulado para participar en los premios de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI (Aguilar, 2015), este se realizó en la ciudad de Cartagena y fue allí donde se presentó la iniciativa junto con cerca de 400 ponencias adicionales en diferentes categorías. En este año la iniciativa social mencionada resultó ganadora en su categoría lo que permitió aumentar la visibilidad de la misma y generar un mayor impacto.

El grupo de estudiantes que integran el semillero ha participado en diferentes oportunidades en el proyecto mencionado, algunos han integrado las brigadas sociales en donde se han visitado colegios con el objetivo de arreglar diferentes juguetes con componentes electrónicos, pertenecientes a niños de básica primaria, además imparten charlas de robótica básica a los jóvenes de secundaria. Esta exitosa iniciativa se ha desarrollado desde el año 2015 de manera semestral, involucrando tanto a estudiantes como docentes del programa.

Finalmente por decisión de los mismos estudiantes y algunos egresados de la carrera de ingeniería electrónica y que son miembros del semillero, se desarrolló un programa de charlas de robótica básica, en donde se explica el diseño, construcción y programación de diferentes tipos de robots, así como de la elaboración de circuitos impresos a través de un computador, para ser ofrecidas a estudiantes de primeros semestres con el objetivo de promover e incentivar el desarrollo de la robótica y ofrecer herramientas que serán de gran utilidad durante el

desarrollo de su programa de estudios, esto está directamente relacionado con el modelo de escuela nueva mostrado en (Serrano Guzmán, Solarte Vanegas, & Torrado Gómez, 2013)

Resultados

Las universidades que tienen espacios para los semilleros de investigación amplían su rango de educativo teniendo la posibilidad de formar mejores profesionales.

Los semilleros se conforman según la carrera o especialidad que el estudiante maneja, lo que permite un mejor desempeño a la hora de crear y disfrutar con más facilidad el trabajo realizado.

Hoy día existen varias plataformas que le permiten al aprendiz, registrarse como investigador y acceder a información de convocatorias y becas, que son dirigidas a grupos de investigación.

Los estudiantes que participaron en los grupos de investigación tienen la posibilidad adquirir beneficios en sus matrículas.

Existen becas-pasantías para que jóvenes que hayan pertenecido durante su carrera a semilleros y que hayan mantenido buen promedio, como la convocatoria “Virginia Gutiérrez de Pineda” que brinda la posibilidad a profesionales de todas las áreas de entrenarse como investigadores, siendo vinculados a un equipo reconocido por Colciencias durante un año.

Pertenecer a un grupo de investigación fortalece el currículum profesional, lo que permite al iniciar la vida laboral complementar el perfil y aspirar a un cargo como investigador.

La participación activa en la creación de proyectos y la interacción con estudiantes de otros campos académicos brinda la posibilidad de desenvolverse mejor como profesional y ser humano.

Conclusiones

Este propósito educativo, concebido como semillero, es el esfuerzo y esmero de docentes y estudiantes que saben que es importante que la cátedra trascienda las aulas.

Desde el área de la Ingeniería Electrónica, se construye aportes y proyectos que dan inicio a grandes innovaciones e investigaciones que impactan de manera positiva el entorno y la sociedad.

Por medio del semillero los estudiantes se involucran en diferentes actividades sociales en las cuales se busca promover la enseñanza de robótica en colegios a través de brigadas de apoyo, dirigidos por docentes del programa y, en ocasiones, en colaboración de egresados.

Los estudiantes participantes en estas actividades adquieren conciencia social y vocación para desarrollar iniciativas de ayudar a la comunidad.

Durante la estancia en el semillero se adquieren competencias y altas capacidades en el ámbito de investigación y el trabajo en equipo, lo que permite formarse como líder y adquirir rapidez y agilidad para desarrollar proyectos con algún grado de dificultad.

Se crean redes de investigación con grupos o semilleros afines de diferentes universidades y a través de estas, se fortalecen los proyectos e iniciativas gestadas desde el semillero de investigación.

Tener formación en el semillero permite desarrollar nuevos proyectos y prototipos robóticos, y la posibilidad de enseñar a los mismos estudiantes robótica básica y programación a sus compañeros de primeros semestres a través de charlas teórico - prácticas.

Los estudiantes adquieren responsabilidades en el trabajo académico y en ocasiones profesional, lo que les permite aprender a distribuir mejor los procesos, tiempos y cronogramas que son importantes al momento desarrollar un proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.

Los semilleros promueven una enseñanza basada en la libertad y el aprovechamiento de los recursos por parte del estudiante y los docentes, lo que ha demostrado ser efectivo para estimular el desarrollo de contenidos propios y abrir espacios de interacción con estudiantes de otros lugares para ampliar la visión y la realización que tiene cada uno como profesional.

Referencias:

Aguilar, J. O. (2015). Práctica de responsabilidad social universitaria " Clínica de Juguetes."

Blogdiario.com. (2008). La estructura cognitiva como base de la teoría de Ausubel. Retrieved August 26, 2017, from http://williams.blogspot.es/

Diccionario de la lengua española. (n.d.). Semillero. Retrieved August 26, 2017, from http://dle.rae.es/?id=XXaZCNL

Molineros Gallón, L. F. (2009). *Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia La visión de los fundadores*. (L. F. M. Gallón, Ed.)*ORÍGENES Y DINÁMICA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA La Visión de los Fundadores*. Popayán: Taller Editorial Universidad del Cauca.

Morales, E., & Poblete, P. (2013). Iniciativa CDIO : Un Nuevo Paradigma en la Formación de Ingenieros a Nivel Global, 18.

Nader, J. R. (2014). Implementación de metodología CDIO en las asignaturas de ingeniería del software de la Universidad Libre seccional Barranquilla, 5.

Pygmalion Robotics. (2014). Campeones mundiales en un reto del Campeonato RoboRAVE International 2014 - Pygmalion Robotics. Retrieved August 26, 2017, from http://www.pygmalionrobotics.com/2014/11/campeones-mundiales-en-un-reto-del-campeonato-roborave-international-2014/

Quintero, J. Corzo, R. Munévar, F. Q. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. *Educación Y Educadores*, *11*(1), 31–42. Retrieved from http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/716/1694

Reeducación Blog. (2010). La Escuela Nueva: John Dewey. Retrieved August 26, 2017, from https://rebeducacion.wordpress.com/2010/02/16/la-escuela-nueva-john-dewey/

Revista Semana. (2016). Colombia, un mal país para ser investigador. Retrieved August 26, 2017, from http://www.semana.com/educacion/articulo/estudio-de-la-red-de-indicadores-de-ciencia-y-tecnologia-asegura-que-colombia-tiene-7000-investigadores/461104

Serrano Guzmán, M. F., Solarte Vanegas, N. C., & Torrado Gómez, L. M. (2013). Escuela nueva para el fortalecimiento de los semilleros de investigación. *World Engineering Education Forum*.

Trujillo, R. (2007). Los semilleros de investigación, una experiencia de formación en investigación para la inclusión social. *Revista Educación En Ingeniería*, (3), 22–34. Retrieved from http://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/44

Universidad Católica de Pereira. (2017). Red de Universidades realiza encuentro de semilleros de investigación » Universidad Católica de Pereira. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucp.edu.co/red-universidades-realiza-encuentro-semilleros-investigacion/

Universidad Cooperativa de Colombia. (2013). UCC-BOT: un nuevo invento de nuestras mentes brillantes. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/sede/Paginas/ucc-bot.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2014). Programa de Ingeniería Electrónica nos representa en el exterior. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2014/Paginas/programa-de-ingenieria-electronica-nos-representa-en-el-exterior.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2016a). El semillero de investigación Robotech UCC se proyecta internacionalmente. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2016/Paginas/El-semillero-de-investigacion-Robotech-UCC-se-proyecta-internacionalmente.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2016b). En Japón la Universidad estuvo presente en el "All Japan Robot-Sumo Tournament 2015. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2016/Paginas/EnJaponUniversidadestuvopresente-.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2016c). Ingeniería electrónica presenta prototipo de robótica social. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2016/Paginas/Ingenieria-electronica-presenta-prototipo-de-robotica-social-.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2016d). Los semilleros son la cuna de grandes proyectos. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2016/Paginas/Los-semilleros-son-la-cuna-de-grandes-proyectos.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2017a). 4to Megatorneo Runibot 2017. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2016/Paginas/4to-Megatorneo-

Runibot-2017-.aspx

Universidad Cooperativa de Colombia. (2017b). Red de universidades puso a competir con robots a más de 1000 aficionados y expertos. Retrieved August 26, 2017, from http://www.ucc.edu.co/bogota/prensa/2016/Paginas/Red-de-universidades-puso-a-competir-con-robots-a-más-de-1000-aficionados-y-expertos.aspx

Universidad de Pamplona. (2014). IV Congreso Internacional de Telecomunicaciones.

Universidad Militar Nueva Granada. (2016). Semilleros de Ingeniería - II Boletín.

Universidad Santo Tomás - Seccional Tunja. (2014). XVII encuentro nacional y XI internacional de semilleros de investigación REDCOLSI.

Velásquez Giraldo, R. (n.d.). Los Semilleros de investigación: Una apuesta al fortalecimiento de la investigación formativa, 1–20.

Velásquez Giraldo, R. (2008). Progresión y experiencias de investigación formativa en ingeniería Un estudio de caso, (9).

Zapata Peña, J., Ortiz Puerto, A. C., Bautista Rincón, R., Díaz González, J., Alonso Tinoco, L., & Ayala Cortés, C. (2014). Una experiencia sobre la conformación de semilleros de investigación en la formación inicial de profesores. *Asociación Colombia Para La Investigación En Educación En Ciencias Y Tecnología EDUCyT*, *9*, 130–138.

Capítulo 3

03

Uso de la metodología ágil Scrum en el aprendizaje basado en proyectos, con equipos de trabajo sin experiencia



Capítulo 3: Uso de la metodología ágil Scrum en el aprendizaje basado en proyectos, con equipos de trabajo sin experiencia

Erik Augusto Puerta Hernández – Gerardo Augusto Castro Muñoz – José Gabriel Garavito Aponte – Andrey Román Valencia

Centro de Tecnologías Agroindustriales, SENA, Regional Valle
Colombia

Sobre los Autores:

Erik Augusto Puerta Hernández: Instructor de formación para el trabajo, licenciado en educación, tecnólogo en electrónica, especialista en metodologías de calidad para el desarrollo de software, miembro del grupo de Investigación Tecnológica Aplicada – ITA, del Centro de Tecnologías Agroindustriales del SENA, Regional Valle; con experiencia en planeación y ejecución de proyectos sociales, educativos, tecnológicos y procesos de innovación social, liderando procesos técnicos y de capacitación en formación para el trabajo en el área de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Correspondencia: *eapuerta31@misena.edu.co*

Gerardo Augusto Castro Muñoz: Subdirector del Centro de Tecnologías Agroindustriales del Sena en Cartago, ingeniero industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, Especialista en Alta Gerencia, Master en Ingeniería en Procesos Industriales de la Escuela de Ingenieros de Metz Francia.

Correspondencia: *gacastro@sena.edu.co*

José Gabriel Garavito Aponte: Instructor de formación para el trabajo, ingeniero de sistemas y estudiante de especialización en gerencia de proyectos, con certificación en metodologías ágiles de desarrollo de software (SCRUM Fundamental, SCRUM Product Owner y SCRUM Master), miembro del grupo de investigación tecnológica aplica (ITA) del SENA Centro de Tecnologías Agroindustriales de la regional Valle, con experiencia en formulación de proyectos de investigación y de inversión en infraestructura, liderando procesos tecnológicos y de

capacitación en formación para el trabajo en el área de tecnologías de la informática y la comunicación.

Correspondencia: *ggaravito@sena.edu.co*

Andrey Román Valencia: Líder SENNOVA del Centro de Tecnologías Agroindustriales del Sena en Cartago, Zootecnista Universidad de la Amazonia, Florencia. Especialista en Gerencia Agraria, Universidad de Caldas, Manizales. Master en Ciencias Animales (línea competitividad y agronegocios) y Doctorando en Ciencias Animales (línea biomodelación) de la Universidad de Antioquia, Medellín.

Correspondencia: *aromanv@sena.edu.co*

Uso de la metodología ágil Scrum en el aprendizaje basado en proyectos, con equipos de trabajo sin experiencia

Resumen:

Se presenta una experiencia del uso de las metodologías ágiles en la generación de software de calidad, en una serie de prácticas con aprendices inexpertos, del programa Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, en el Centro de Tecnologías Agroindustriales del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, con la utilización de Scrum como metodología ágil de gestión, bajo la hipótesis de que esta metodología recoge fundamentos del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Esta metodología, con su enfoque iterativo e incremental, permite desarrollar objetivos de aprendizaje, a medida que van evolucionando las actividades. posibilitando la entrega de software funcional en cortos periodos de tiempo y enfocándose en aspectos donde el equipo de trabajo cuenta con la misma capacidad de decisión y participa activamente en todos los aspectos de desarrollo de los productos, todo esto, en un ambiente de innovación y creatividad permanentes, que ha permitido generar espacios de capacitación permanente para aprendices e instructores, dentro del aprendizaje basado en proyectos formativos en el área de desarrollo de software.

El aporte contiene sección introductoria, metodología, actividades del proceso, análisis y conclusiones.

Palabras Claves: Equipos inexpertos, Calidad, Metodología Scrum, Ingeniería de software, Aprendizaje basado en proyectos.

Abstract:

We present an experience of the use of agile methodologies in the generation of quality software, in a series of practices with inexperienced apprentices, of the Analysis and Development of Information Systems program, in the Center of Agroindustrial Technologies of the National Service of Learning - SENA, with the use of SCRUM as an agile management methodology, under the hypothesis that this methodology collects fundamentals of Project Based Learning.

This methodology, with its iterative and incremental approach, allows to develop learning objectives, as the activities evolve, enabling the delivery of functional software in short periods of time and focusing on aspects where the work team has the same decision-making ability and actively participates in all aspects of product development, all in an environment of innovation and creativity which has made it possible to create permanent training spaces for apprentices and instructors in the learning based on training projects in the area of software development.

The contribution contains introductory section, methodology, activities of the process, analysis and conclusions.

Keywords: Inexperienced teams, Quality, Scrum Methodology, Software engineering, Project-based learning.

Introducción

En la actualidad, uno de los temas que despierta mayor interés entre la comunidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, es el uso de las metodologías ágiles para el desarrollo y gestión de proyectos informáticos, pues posibilitan la entrega de software funcional al cliente en cortos periodos de tiempo, aceptando actualizaciones de los requerimientos del producto, manteniendo al mínimo la documentación y enfocándose en aspectos donde el equipo de trabajo cuenta con la misma capacidad de decisión y participa activamente en todos los aspectos de desarrollo de los productos, todo esto, en un ambiente de innovación y creatividad permanentes, en contacto con el cliente y mejorando la calidad del trabajo entregado, posibilitando, a la vez, el fortalecimiento de ésta industria de desarrollo en nuestro país.

En el terreno académico, las carreras que se relacionan con las ciencias de la computación, a menudo se ven afectadas por el fenómeno de la deserción escolar, especialmente en temáticas relacionadas con la programación, incluyendo las que contemplan diseño, documentación, hasta las que incluyen el desarrollo en sí de un producto funcional, con el uso de uno o varios lenguajes de programación. Según el ministerio de educación nacional de Colombia, en el documento de análisis sobre la deserción estudiantil en la educación superior, respecto al Área del conocimiento en Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines: “En esta área del conocimiento se concentra la mayor deserción de la educación superior: uno de cada dos estudiantes que ingresa no se gradúa; uno de cada cinco se retira en primer semestre o emigra hacia otras áreas” (Ministerio de Educación Nacional, [MEN], 2010, p. 9). Resaltando en el detalle de sus cifras que “La deserción en el área de Ingeniería, Urbanismo y afines alcanza para el nivel universitario un 49.7%, para la formación tecnológica un 58.6% y para la técnica profesional un 69.1%”. (MEN, 2010, p. 9).

El desarrollo de las competencias relacionadas con la programación, en ambientes formativos, se convierte en un reto pedagógico (Lahtinen, Ala-Mutka & Järvinen, 2005), que requiere una interacción en un ambiente de cooperación entre los instructores y sus aprendices, que faciliten precisamente el alcance cognitivo necesario para el abordaje de múltiples problemas relacionados con el área de estudio del desarrollo de software. (Milne & Rowe, 2002).

Es por esto que el objetivo principal de la experiencia se centra en dar respuesta al problema de lograr la implementación de estrategias pedagógicas que integren dentro de los conceptos técnicos propios de los programas formativos de desarrollo de software, la formación integral de los aprendices, motivando el interés y su retención en el programa de formación en Análisis y desarrollo de Sistemas de Información del Centro de Tecnologías Agroindustriales.

Como metas a alcanzar con la aplicación de la metodología Scrum, en el marco del aprendizaje Basado en Proyectos, en el que se fundamenta la formación del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, podemos resaltar:

1. Aplicar técnicas donde la formación profesional se transforme en integral, que incluyan en el proceso formativo individual logros en la apropiación de técnicas de estudio, de cooperación y de trabajo en equipo, dentro del proyecto formativo.

2. Fomentar en los aprendices el logro de las características mentales, emocionales y de comunicación que debe demostrar todo programador en su quehacer diario, con el uso de técnicas como la metodología Scrum.

La idea del desarrollo de software como una disciplina que involucra la cooperación como pilar fundamental de ésta, ha permeado entre algunos investigadores (Lovos, González, Mouján, Bertone, & Madoz 2012), para lo cual la metodología Scrum para proyectos de desarrollo de software se convierte en herramienta fundamental para fomentar el interés y la retención de los aprendices.

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, en su Centro de Tecnologías Agroindustriales, Regional Valle, ha venido desarrollando, en su programa de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información - ADSI, una serie de estrategias para incluir dentro de las formaciones de sus aprendices el fortalecimiento del uso de las metodologías ágiles, en los procesos de desarrollo de software. Este proceso ha permitido generar espacios de capacitación permanente para sus aprendices e instructores, dentro del aprendizaje basado en proyectos formativos, teniendo en cuenta la tendencia mundial hacia el uso de estas metodologías, en el área de la informática. Esta situación se evidencia, además, en el esfuerzo del gobierno nacional por apoyar estos procesos, a través de las convocatorias para competencias transversales de los fondos para el desarrollo de TI, del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior – ICETEX.

Como respuesta a lo anterior, el SENA ha involucrado la metodología Scrum dentro de las categorías de competencia del evento de tecnología más grande que tiene la institución: SENASoft, lo que aporta al fortalecimiento de los procesos ágiles en las formaciones de aprendices de los programas relacionados con el desarrollo de software, en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos (Savery, 2006), donde durante las fases de Análisis, Planeación, Ejecución y Evaluación de su proyecto formativo, los aprendices alcanzan la Formación Profesional Integral desarrollan las habilidades y destrezas necesarias para enfrentarse a la vida laboral, en la búsqueda constante de la pertinencia y actualización de los procesos educativos, que redunden en el desarrollo del sector productivo nacional.

Así las cosas, con la implementación de metodologías ágiles como Scrum para la formación de aprendices en el área de desarrollo de software, en el Centro de Tecnologías Agroindustriales, los equipos de trabajo se enfrentan a situaciones en las que el paradigma tradicional de organización del equipo de trabajo cambia, para incluir a los miembros en todos los procesos de construcción de la visión del proceso, su alcance y las metas del mismo, con el Aprendizaje Basado en Proyectos y la metodologías ágiles para el desarrollo de software (Letelier & Penadés M.C, 2013).

Entre los principales obstáculos, además de la inexperiencia de los miembros de los equipos de trabajo, en las fases iniciales de su proyecto formativo (cuando aún no dominan lenguajes de

programación), se encuentra la falta de disciplina para seguir los protocolos propios de la metodología, falta de conocimientos técnicos y la falta de habilidades de auto- organización para la realización del trabajo, por lo cual se ejecutan acciones dentro de la formación que afinan dichas habilidades y la experiencia de los equipos en la ejecución de proyectos con el uso de Scrum, como metodología de trabajo, lo que permite el proceso de interiorización de la misma con el uso de herramientas de desarrollo online para no programadores, lo que genera un Aprendizaje Basado en Proyectos, que concibe la experiencia como una información con la que los equipos sin experiencia puedan contar para direccionar sus proyectos ágiles, en la búsqueda de la calidad de sus productos.

En lo referente a Ingeniería de Software, tradicionalmente se emplea un desarrollo basado en procesos o ciclo de vida (Sommerville, 2011), que plantean modelos (Roger, 2010) que muestran claramente un orden para la ejecución de las actividades, pero sin definir las herramientas a utilizar o las intervenciones de roles específicos, por lo cual nacen metodologías claramente diferenciadas, como las tradicionales, que demandan una planificación exhaustiva previamente al desarrollo de software y poca adaptación al cambio o a las necesidades del cliente en un momento posterior a dicha planeación, o las metodologías ágiles, que integran al cliente durante el desarrollo de los productos, por medio de entregables periódicos, en adaptación a las necesidades para identificar de ésta manera mejoras y nuevos elementos del producto, haciéndolo más competitivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, Scrum resalta y se hace presente como la metodología ágil más popular y de mayor proyección, debido a su adaptabilidad, escalabilidad y eficiencia en sus prácticas para la administración de proyectos de software a pequeña y gran escala, estando presente en los procesos de desarrollo de software de empresas como Motorola, Nokia, Palm, Qualcomm, entre otras.

Metodología:

a. Scrum como herramienta para la formación

Al iniciar el entrenamiento en la metodología de desarrollo ágil Scrum (Rubin, 2012), desde la fase inicial de análisis de su proyecto formativo, cuando aún no se han desarrollado por completo las habilidades de desarrollo de software de los aprendices, se emplean herramientas de desarrollo online para no programadores, con el objetivo de generar productos entregables en corto tiempo, adquiriendo las habilidades para trabajar con Scrum que motiven al aprendiz a enfrentarse a las subsiguientes fases de su proyecto formativo, donde en los productos realizados en los lenguajes de programación apropiados, pueda aplicar desde el primer momento el proceso Scrum que garantice calidad en sus desarrollos de software, puesto que ésta metodología ágil recoge una serie de buenas prácticas que facilitan el trabajo colaborativo y el alcance del mejor escenario posible para un proyecto dado.

Durante el programa formativo del Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, del Centro de tecnologías agroindustriales, SENA, los aprendices se enfrentan en las

fases de Análisis, Planeación, Ejecución y Evaluación de su proyecto formativo, a una serie de elementos formativos referentes a la programación de software, que adicional a las áreas de transversalidad del curso, buscan su Formación Profesional Integral que incluye entre otras, el liderazgo, creatividad, adaptación, el aprendizaje autónomo, pensamiento crítico, trabajo en equipo (Sánchez, & Blanco, 2012), habilidades que desde el primer momento de su formación se desarrollan, por lo que la apropiación de las buenas prácticas de la metodología Scrum en su proceso formativo se hace pertinente, debiéndose emplear herramientas especializadas para su aprendizaje desde sus primeras semanas de formación, cuando aún no han adquirido la interacción con lenguajes de programación.

Entre las necesidades para la ejecución de las actividades se encuentra la de involucrar técnicas de aprendizaje colaborativo, en el marco del aprendizaje basado en proyectos, realizando las actividades en equipos de cinco personas. Sin embargo, se encuentran obstáculos como la habilidad de los aprendices para la toma de decisiones, capacidad de negociación y disciplina para mantener la documentación requerida por los proyectos.

De éste modo se ofrece a los aprendices la metodología Scrum, por su facilidad de implementación, que aporta al aprendizaje una serie de prácticas que les permiten trabajar de manera colaborativa, la participación en todos los aspectos de las actividades y aportar con su creatividad en los elementos del producto, en un contexto de interacción y aprendizaje cooperativo, donde cada equipo de trabajo debe adaptarse a las necesidades del cliente y de las situaciones planteadas,, lo cual, hace que cada equipo se reconozca como formulador de una propia serie de prácticas enmarcadas en la metodología Scrum, donde la complejidad de cada proyecto, como por ejemplo, en el manejo de herramientas de desarrollo de productos de software online para dar respuesta a los requerimientos propuestos, de manera iterativa e incremental, lo que exige de cada individuo lo mejor de sí mismo para la organización y optimización de los procesos, cumpliendo con los objetivos de la formación.

La metodología Scrum se basa en unos roles establecidos, denominados Product Owner, Scrum Master y Equipo desarrollador, (Rubin, 2012), con diferentes responsabilidades y actividades, por lo cual se rotan estos roles entre los integrantes de los equipos de trabajo en los diferentes casos planteados (Figura 1). En estos roles de equipo, el Scrum Master es responsable de procurar en todo momento el cumplimiento d las necesidades de la ejecución de la metodología Scrum y aporta al equipo para que con la aplicación de los elementos metodológicos el rendimiento sea el mejor posible, actualizando los gráficos correspondientes y quitando posibles impedimentos para las entregas iterativas del producto, acompañando como un coach a todo el equipo. El Product Owner es el representante del cliente frente al equipo de desarrollo, facilitando la revisión de los criterios de aceptación de las entregas del producto según los requerimientos o historias de usuario recolectadas inicialmente y durante el desarrollo del producto. E equipo de desarrollo lo conforman los desarrolladores, que desde la variedad de disciplinas referentes a la producción de software, cubren las necesidades para realizar el trabajo, son un equipo que se organiza y gestiona de manera autónoma para alcanzar las metas trazadas con participación en todas las instancias referentes al producto, tomando decisiones de equipo acerca del acercamiento a cualquier actividad que el desarrollo requiera.

En la aplicación de Scrum, las actividades se realizan en plazos cortos denominados Sprints (Alaimo, 2013), que corresponden a iteraciones de duración fija, no mayores a un mes, donde al inicio de las mismas el equipo se compromete a entregar una serie de funcionalidades del producto, planeando como equipo y de acuerdo a su experiencia, el esfuerzo y el plazo necesario para el cumplimiento de las mismas conteniendo el análisis, diseño, desarrollo, pruebas e integración de las funcionalidades establecidas. Durante el Sprint, entonces, se ejecutan las acciones planificadas y se entrega una parte funcional del producto en cada una de éstas. Al terminar el Sprint, se realiza una reunión para la revisión de lo ejecutado durante el sprint por parte del Product Owner y se observan las particularidades de esa ejecución, conservando las mejores prácticas y adaptando las acciones pertinentes para la ejecución del siguiente Sprint.

Figura 1. El proceso scrum



Fuente: Los autores

En cuanto a la documentación, Scrum evita mucha de ésta respecto a su comparación con otras metodologías, basándose en conjuntos de datos denominados Backlogs, que son grupos de requerimientos del producto, que en Scrum se denominan historias de usuario, teniendo un Product Backlog que contiene dichos elementos y Sprint Backlogs que contienen los elementos a desarrollar durante un Sprint o iteración determinada.

Estos backlogs son elementos fundamentales para observar el avance del proyecto, funcionalidades logradas, identificar riesgos para su gestión y ayuda a que el equipo de trabajo reflexione constantemente en el proyecto, en su compromiso con el mismo, y las actividades pendientes.

b. Herramientas de producción digital para no programadores

El auge de los mercados digitales en los que la necesidad de contar con aplicaciones móviles, de escritorio o páginas web para fines comerciales o privados se hace imperiosa, ha generado un nicho de mercado en el que usuarios sin conocimientos de programación pueden crear éste tipo de productos con cierto nivel de personalización, con la creación de cuentas en las páginas web de los proveedores de éstos servicios, generando los productos digitales que pueden facilitar el cubrimiento de ésa necesidad de los usuarios con poca inversión de tiempo y recursos económicos.

Tal es el caso de las herramientas que se emplean en la presente experiencia, para facilitar a los aprendices que aún no se encuentran con los lenguajes de programación, la apropiación de la aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo de productos de software, buscando que éstos alcancen la motivación para buscar la calidad en los proyectos que van a ejecutar posteriormente en su formación. Las herramientas empleadas para la presenta experiencia son:

La página para creación de aplicaciones móviles *Mobincube.com*, página española en la que los usuarios pueden crear aplicaciones móviles nativas para sistemas operativos Android e Ios, desde una cuenta gratuita o de pago, la cual cuenta con soporte en página, chat y tutoriales en repositorio propio y en la página de videos *Youtube*.com. La segunda herramienta a emplear consiste en la página *Wix.com*, en la cual el usuario puede crear y publicar una página web dentro de su servidor y publicarla en Internet, desde una cuenta creada en la misma página, ya sea gratuita o de pago, de lo que depende la inserción de publicidad en la publicación.

Al emplear éstas herramientas (Figura 2), solicitando a los aprendices la creación de una aplicación móvil y una página web para cumplir con una serie de requerimientos dados por el instructor, se facilita la apropiación de los aprendices inexpertos de los conceptos de calidad, metodologías de calidad para desarrollo de software, Scrum, con productos tangibles, funcionales, que pueden manipular desde sus dispositivos, impactando positivamente en su motivación, interés por el área de desarrollo de software y por la comprensión del trabajo colaborativo en un ambiente que los acerca desde sus primeras semanas de clase al ambiente laboral para el que se están formando.



Figura 2. Plataformas de producción de aplicaciones móviles y páginas web empleadas en la experiencia de implementación de la metodología scrum con aprendices en la formación profesional integral.
Fuente: http://Mobincube.com; http://Wix.com

Análisis de resultados o Desarrollo

SCRUM en el aprendizaje colaborativo

En el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos, se debe tener en cuenta el cumplimiento de varios de los elementos que constituyen el aprendizaje colaborativo como son la Interdependencia positiva, Exigibilidad individual, Interacción cara a cara, Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo y Reflexión del grupo (Savery, 2006), a lo que Scrum responde a ello en sus actividades inherentes. Scrum exige la realización de reuniones diarias para seguir el avance del proyecto, ante lo cual, debido a la dificultad presente en el hecho de que los aprendices no se dedican a tiempo completo a las actividades propuestas a realizar con Scrum, éstas reuniones se transforman en dos reuniones semanales, lo que si bien no cumplen con la exigencia metodológica para un proyecto en el ámbito profesional, si garantiza la comprensión por parte de los aprendices de la ejecución de las reuniones, periodicidad y su propósito. Otra de las actividades inherentes al proceso Scrum y que aporta al aprendizaje y al desarrollo de las habilidades en los aprendices, es el mantenimiento de los Backlogs, que recuerda el compromiso individual con el proyecto y la interacción permanente entre los miembros del equipo para la resolución de problemas, exigiendo creatividad y el desarrollo de habilidades interpersonales fundamentales en la formación profesional integral que se busca en los programas formativos.

El aprendizaje cooperativo y el desarrollo iterativo

A diferencia del desarrollo tradicional de software que pretende trabajar por ciclos de vida del producto, Scrum emplea el desarrollo por iteraciones, lo que implica que en cada sprint o periodo de desarrollo se ejecutan acciones que van agotando los requerimientos o historias de usuario planteadas, sumado a una menor documentación que permite el trabajo colaborativo continúo exigiendo la creatividad y aporte en un ambiente que mejore la calidad de los productos.

AL incluir de manera natural en sus procesos los elementos del aprendizaje cooperativo, La metodología Scrum facilita la participación y motivación de las personas involucradas en el aprendizaje de desarrollo de software, en una constante interacción entre los aprendices integrantes del equipo de trabajo y el instructor que facilita el aprendizaje, superando los problemas de comunicación o de definición de procesos que puedan surgir, en un ambiente amigable en el que se consolida el aprendizaje individual (Calzadilla, 2002), lo cual, visto desde el constructivismo y las investigaciones en teorías e aprendizaje (Crook, 1998), donde, por ejemplo, autores tan relevantes del ámbito educativo como Vygotsky y Piaget rescatan la cooperación entre los estudiantes y la conexión de saberes previos y nuevos como elementos que, en la resolución de problemas facilitan el alcance de las metas de formación (Rodríguez, 1999).

El uso de Scrum, presenta una particularidad en el proceso de aprendizaje, y es que, al trabajar en ciclos iterativos, en los cuales intervienen todos los elementos para el desarrollo de

software, se flexibiliza el que todos los integrantes del equipo de trabajo se involucren en todos los aspectos del desarrollo, estimulando al aprendiz a dominar las técnicas de la ingeniería de software y las diferentes herramientas para la misma, logrando que el aprendiz se empodere y sea el responsable al llevar control de su proceso de aprendizaje.

Esta particularidad, de trabajar por iteraciones en los productos desarrollados, ofrece la ventaja de llevar una trazabilidad basada en el tiempo de desarrollo, lo que, desde la didáctica permite que, al trabajar en el mejor producto posible en una iteración planteada, se trabajen los resultados de aprendizaje y se logren en dicho periodo de iteración. Además de esto, los resultados se pueden flexibilizar de acuerdo al equipo de trabajo y sus necesidades particulares de aprendizaje, puesto que, al trabajar de acuerdo a un producto, los resultados se desarrollan igualmente de manera iterativa, repitiéndose su aplicación y evaluación también iterativamente y de manera repetitiva con cada producto realizado.

Las actividades y productos

Las actividades para el aprendizaje se plantean como casos de estudio en los cuales, con el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de software, se realizan productos como páginas web o aplicaciones móviles, enriqueciendo en cada iteración, durante el caso planteado, el uso de las herramientas y su uso, entregando pistas para la solución de las situaciones planteadas, haciendo que los aprendices utilicen su creatividad y habilidades para generar las soluciones, puliéndose en cada iteración sus capacidades.

a. Fase de preparación

Como primera medida, se capacita a los aprendices de la formación de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información durante el mes de junio de 2016, en la fase inicial de Análisis de su formación por proyectos, en temas fundamentales para la realización de las actividades de apropiación del modelo Scrum propuestas, realizando el aprendizaje previo en los siguientes temas:

1. Fases del proceso de desarrollo de software
2. Análisis y gestión de riesgos para proyectos de desarrollo de software.
3. Metodologías existentes para el desarrollo de software.
4. Manifiesto ágil
5. Metodología Scrum para desarrollo de software
6. Tablero Kanban
7. Plataformas online para desarrollo de páginas web para no programadores.
8. Plataformas online para desarrollo de aplicaciones móviles para no programadores.

Tras la anterior serie de temas trabajados en el ambiente de formación, los aprendices se preparan para enfrentar el uso de la metodología Scrum en un producto entregable, para lo cual se crean las cuentas en las plataformas Mobincube y Wix, así como los documentos de soporte necesarios para la ejecución del proyecto propuesto.

b. Fase de ejecución

Para la transferencia de conocimiento, ésta se lleva a cabo durante las dos últimas semanas del mes de Julio de 2016, en las cuales el instructor soporta la construcción del conocimiento, como facilitador, exponiendo las características de los productos solicitados a los equipos de aprendices, conectando los estudiado durante la fase de preparación, logrando que los aprendices descubran los conceptos durante la aplicación de los elementos teóricos, enmarcado por el aprendizaje por descubrimiento (Barrón, 1993).

Los equipos de trabajo se distribuyen de manera libre en cinco integrantes por equipo, ante los cuales el instructor hace las veces de cliente para cada actividad, el cual planteará la situación o el caso en el que se trabajará y, los requerimientos le son suministrados al Product Owner de cada equipo de trabajo, para la construcción de los Backlogs con los miembros restantes del equipo, cuyos roles seguirán variando en cada actividad. Las actividades planteadas son:

1. Producción de una página web con el uso de un editor de páginas web online, de acuerdo a la temática planteada por el instructor de la formación, siguiendo los requerimientos o historias de usuario solicitados desde su papel de cliente del proceso, con el empleo de las técnicas de recolección de datos y de generación de historias de usuario estudiadas en la fase previa de preparación.

2. Producción de una aplicación móvil con el uso de un editor de aplicaciones online, cumpliendo con los requerimientos planteados por el instructor como cliente para el producto, aplicando las técnicas analizadas en la fase de preparación.

La temática debe ser de interés de los aprendices preferiblemente, con el ánimo de hacerlos partícipes de una experiencia social en la que se sientan identificados y motivados a la realización de los productos solicitados.

Estructura de las actividades

Siguiendo los lineamientos de la metodología Scrum, los equipos de trabajo se reúnen con el instructor quien hace las veces de cliente, que les cuenta las particularidades y requerimientos del producto a desarrollar, ante los cuales el integrante con el rol de Product Owner tomará nota para la producción del Backlog de producto de acuerdo a las historias de usuario generadas y que servirán para la distribución de las mismas en dos Sprints de ocho días cada uno.

Una vez generados los Sprint backlogs, con el uso la técnica de Planning póker, donde cada miembro del equipo de trabajo creará su propia baraja de cartas basadas en la secuencia de Fibonacci (Figura 3), y en una mesa cada uso pone boca abajo la carta con la estimación de

esfuerzo en horas o puntos que considere para una tarea específica, sin dejarla ver del equipo de trabajo, tras lo cual todos al tiempo descubren la carta estimada, indagando por qué consideran que su estimación es adecuada. Si no hay consenso general en el número planteado como esfuerzo, se repite el proceso hasta coincidir en la estimación de la tarea y siguiendo con la próxima. Esta estrategia se realiza con el fin de empoderar a los miembros del equipo de trabajo con su participación al definir los plazos y entregables para cada Sprint, tras lo cual se procede al a ejecución del proyecto donde el instructor, como cliente, estará en contacto con el equipo de trabajo para la verificación y refuerzo de los conceptos y necesidades de la actividad.

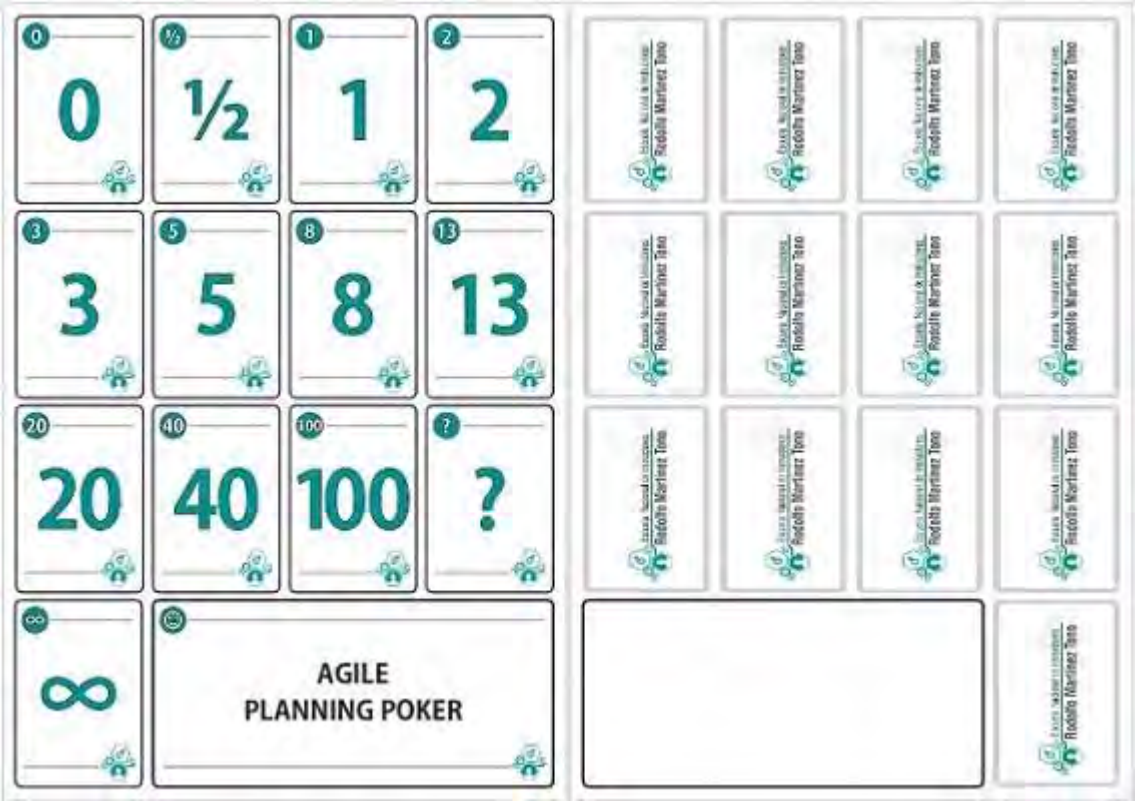


Figura 3. Tarjetas de planning poker basadas en la secuencia de Fibonacci.
Fuente: Los autores

El aprendiz con el rol de Scrum Master realizará el seguimiento al cumplimiento de la metodología y la actualización de los instrumentos empleados durante el desarrollo de la actividad, como el tablero Kanban (Figura 4), donde se organiza con el uso de Post-it las tareas planteadas y el gráfico Burndown (Figura 5), donde se hace el seguimiento a los plazos planteados por el equipo para cada historia de usuario. El instructor solicitará la documentación propia del proceso Scrum y verificará que los roles roten entre los miembros de los equipos de trabajo durante las actividades planteadas.



Figura 4. Ejemplo tablero kanban.
Fuente: Los autores



Figura 5. Ejemplo de gráfico burndown.
Fuente: Los autores

Las actividades a realizar serán obligatorias, y por tanto conllevarán evaluación. Sin embargo, para evitar un número demasiado alto de elementos evaluativos a integrar, se consideran unas acciones a saberse, como son la entrega del informe de avance al final de cada Sprint por parte de los equipos de trabajo, además de la documentación propia del proceso Scrum, también cada grupo tendrá como tarea asistir a la defensa del Proyecto de otro grupo, que se realizará al finalizar cada Sprint y detectar posibles errores o fallos de funcionamiento, que se incorporarán al backlog del grupo auditado.

Al finalizar el proceso y, al entregar el producto, se realiza una actividad de reflexión y retroalimentación donde se revisa los elementos evaluativos y la calidad presentada en el producto, generando el reporte de alcance de los objetivos de aprendizaje respectivo, pero, ante todo, concientizando a los aprendices acerca de la importancia de implementar la metodología Scrum en sus desarrollos futuros de software desde el primer momento.

Resultados

Para determinar el nivel de apropiación de la experiencia y la percepción de los resultados de aprendizaje obtenidos tras la entrega de los productos por parte de los aprendices, con el fin de evaluar la pertinencia de la estrategia aplicada para la introducción de la metodología Scrum en el programa formativo en etapas tempranas del proceso formativo, se creó una encuesta de satisfacción (Tabla 1), con preguntas dicotómicas (Sí o No), con el uso de formularios en línea, acorde a las apreciaciones acerca del acercamiento de la tecnología en la administración y cuantificación de datos que en el marco actual va en constante auge (Ardèvol, Bertrán, Callén, & Pérez, 2003).

Considerando que se recibió satisfactoriamente el 100% de los productos solicitados a los aprendices, que buscaban la comprensión de las tareas de análisis, diseño e implementación en un proceso de desarrollo de productos de software con Scrum con el empleo de herramientas de producción digital en línea.

Responda SI o NO (SI: satisfacción total, NO: insatisfacción total)				
CONTENIDO	1.	Los contenidos han cubierto sus expectativas	SI ○	NO ○
	2.	Los temas se han tratado con la profundidad que esperaba	SI ○	NO ○
METODOLOGÍA ORGANIZACIÓN	3.	La duración del curso ha sido adecuada al programa	SI ○	NO ○
	4.	La metodología se ha adecuado a los contenidos	SI ○	NO ○
	5.	La estrategia empleada les aporta más a su aprendizaje que un modelo basado en clases magistrales?	SI ○	NO ○
	6.	Las condiciones ambientales (aula, mobiliario, recursos utilizados) han sido adecuadas para facilitar el proceso formativo	SI ○	NO ○
PROFESORADO	7.	El profesor domina la materia	SI ○	NO ○
	8.	Los contenidos se han expuesto con la debida claridad	SI ○	NO ○
	9.	Motiva y despierta interés en los asistentes	SI ○	NO ○
VALORACIÓN SUGERENCIAS	10.	El curso recibido es útil para mi formación	SI ○	NO ○
	11.	Estaría en la disposición de repetir la experiencia formativa?	SI ○	NO ○
	12.	Señale aspectos para mejorar la calidad de esta acción formativa:		

Tabla 1. Encuesta a aprendices
Fuente: Los autores

La encuesta fue aplicada al momento de la entrega de los productos, a los 23 integrantes del equipo (Tabla 2), una vez que se cumplieron las actividades planteadas, en las que el aprendizaje colaborativo que permite la metodología Scrum para la gestión de este tipo de proyectos de base tecnológica, especialmente para los procesos de desarrollo de software.

Las respuestas aportadas por los aprendices dan muestra de la efectividad del proceso, en el cual la valoración de las personas por encima de los procesos ha permitido un acercamiento al aprendizaje de una técnica, pero enmarcándose en la formación profesional integral en la que se basan las actividades del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, en todos sus centros de formación del país.

Como resultados sobresalientes respecto a la valoración de los aprendices sobre su aprendizaje, que en la administración de datos cuantitativos debe aportar información relevante que de paso a nuevas interrogantes respecto al tema analizado (Cea d' Ancona, 2001), se evidencia el alcance de los objetivos planteados para la actividad, en los resultados de aprendizaje basados en el aseguramiento de la calidad con metodologías ágiles.

Resaltando, entre otros, principalmente el porcentaje de respuestas afirmativas a la pregunta número cinco, en la que un 83% opina que la estrategia empleada aporta más a su aprendizaje que un modelo basado en clases magistrales, también resalta el resultado de la pregunta número once de la encuesta, donde un 87 % de los aprendices que opinan que estarían en la disposición de repetir la experiencia (Tabla 3).



Tabla 2. Resultados encuesta de satisfacción (conteo)

Fuente: Los autores



Tabla 3. Porcentaje de respuestas de encuesta
Fuente: Los autores

Discusión

Desde el punto de vista de los resultados de aprendizaje y la gestión mediante la metodología Scrum, ésta experiencia brinda un aporte al área de la formación en desarrollo de software, basado en la práctica innovadora de aplicar la metodología ágil de calidad desde los primeros días de la formación profesional de los aprendices del programa Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, que al ser una metodología que reúne elementos de cooperación, disciplina y solución de problemas, ayuda a los aprendices inexpertos a acoplarse a los procesos de desarrollo de software y la forma de trabajar con calidad durante su proceso, con el empleo de herramientas de producción digital en línea que acercan y fomentan el interés en el programa de formación y en la permanencia de los aprendices, que actualizan los procesos tradicionales en cuanto a las metodologías planteadas para el desarrollo de software y su implementación en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos, afectando positivamente el desarrollo profesional integral de los aprendices.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por el equipo de trabajo, tras la experiencia se observa la facilidad de apropiación de los conceptos de Scrum para el desarrollo de software por parte de los aprendices del programa de formación, quienes incluso sin tener desarrolladas las habilidades en lenguajes de programación en la fase inicial del proyecto formativo, hacen uso de plataformas de desarrollo online para no programadores, desarrollando un producto de software solicitado, cumpliendo los aspectos de calidad esperados por el cliente, siendo éstas herramientas un recurso valioso para difundir los procesos de Scrum en cualquier equipo de trabajo, en cualquier momento del proceso formativo, posibilitando el acercamiento a ésta

metodología y a su difusión para aplicación en futuros proyectos, reforzándose gracias a las actividades, habilidades como la de trabajo en equipo y la creatividad.

Una de la particularidades observadas, pero que eran de esperarse en el proceso, es la de la inadecuada valoración de riesgos por parte de los aprendices, debido a su inexperiencia, por lo cual las funcionalidades realizadas durante las actividades se vieron afectadas en algunos casos, llevando más tiempo del programado para su realización, haciendo del ejercicio una práctica relevante en su formación, aportando a la habilidad de estimación del esfuerzo para una tarea solicitada, por lo cual se debe reforzar en los aprendices la identificación de riesgos inherentes a los productos y su capacidad de asumirlos.

Conclusiones

Con los resultados de las actividades y los elementos de evaluación planteados, se observa que la metodología Scrum dentro del Aprendizaje Basado en Proyectos, es asimilada adecuadamente y aceptada con agrado por parte de los aprendices, haciendo viable el uso de la estrategia para la apropiación de conceptos de la metodología y su aplicación en los futuros procesos de formación, influyendo positivamente en las capacidades de innovación por parte de los aprendices, en el marco de la formación Profesional Integral, impactando no solamente en aspectos como la deserción escolar, o la actualización pedagógica y técnica frente a las prácticas de desarrollo de software, sino también en el aporte que hace el SENA al país formando ciudadanos con capacidad de liderazgo, respeto, responsabilidad y trabajo en equipo, personas que aportan al desarrollo nacional y a la paz.

El situar al aprendiz en un ambiente de cooperación desde sus primeras semanas de formación, lo convierte en artífice de su proceso formativo (Bará, Domínguez & Valero, 2011), con el uso de técnicas y herramientas que faciliten la promoción de la calidad personal a imbuir en sus proyectos, con la guía del instructor en un espacio participo, de liderazgo horizontal, produce además de una persona muy bien capacitada técnicamente, una persona convencida de generar soluciones innovadoras a las problemáticas de las regiones, con sentido de comunidad, en un mundo en el que el desarrollo de software es protagonista.

Las características de la metodología Scrum de lograr el máximo desempeño durante la ejecución de un proyecto y su adaptabilidad al cambio (Palacio, 2007), genera nuevos interrogantes respecto a la posible aplicación de las buenas prácticas de la metodología Scrum a otras instancias y programas de formación en los que las prácticas ágiles para la administración de proyectos podrían aportar.

Referencias:

Alaimo M., (2013), *Proyectos Ágiles con Scrum. Flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos. (1º Ed.) (p. 126)*, Buenos Aires, Argentina: Kleer Agile Coaching & Training.

Ardèvol, E.; Bertrán, M.; Callén, M. & Pérez, C. (2003). *Etnografía virtualizada: la observación participante y la entrevista semiestructurada en línea.* Recuperado de http://ddd.uab.cat/pub/athdig/15788946n3/15788946n3a5.pdf

Bará J., Domínguez J. y Valero M. (2011). *Técnicas de Aprendizaje Cooperativo Basado en Proyectos.* Taller de Formación. Cataluña, España: Univ. Polit. De Cataluña.

Barrón A. (1993). *Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas.* Recuperado de http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39770/93221

Calzadilla M. E. (2002) *Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación.* .Recuperado de https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwitqNO0xqTWAhVMxCYKHUTMAn0QFggkMAA&url=http%3A%2F%2Frieoei.org%2Fdeloslectores%2F322Calzadilla.pdf&usg=AFQjCNEJXaTdA9ohwh7tS8ahD2ll0-gRVw

Cea d' Ancona, M.A., (2001). Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Madrid, España: Síntesis.

Crook C. (1998) *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Ministerio de Educación y Cultura. (1º Ed. p. 316), Madrid, España: Morata.

Lahtinen E., Ala-Mutka K. & Järvinen H. (2005). *A study of the difficulties of novice programmers.* Recuperado de https://student.brighton.ac.uk/mod_docs/cmis/past%20papers/ci_modules/level%20_2/2007_08/ci215_cs2%20iticse2005_novice_programmers.pdf

Letelier P. y Penadés M.C. (2013). *Una estrategia para la enseñanza de metodologías ágiles.* Recuperado de http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15369/p27.let_unae.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lovos E., González A., Mouján I., Bertone R. & Madoz M. (2012) *Estrategias de enseñanza colaborativa para un curso de programación de primer año de la Licenciatura en Sistemas.* Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23850/Documento_completo.pdf?sequence=1

Milne I. & Rowe G. (2002). *Difficulties in Learning and Teaching Programming --Views of Students and Tutors.* Recuperado de http://www.swisseduc.ch/informatik-didaktik/programmieren-lernen/docs/milne.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Educación superior - boletín informativo · nº14. Recu*perado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-92779_archivo_pdf_Boletin14.pdf

Palacio J. (2007) *Flexibilidad con Scrum. Principios de diseño e implantación de campos de Scrum*. Recuperado de http://www.scrummanager.net/files/flexibilidad_con_scrum.pdf

Rodríguez W. (1999). *El legado de Vygotski y de Piaget a la educación*. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/805/80531304.pdf

Roger, S., (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico séptima edición*. pp. 1-74. México D.F: McGraw Hill.

Rubin, K. (2012). *Essential SCRUM: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process.* Recuperado de http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780137043293/samplepages/0137043295.pdf

Sánchez, P. & Blanco, C., (2012). *Implantación de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para una asignatura de Ingeniería del Software*, Recuperado de http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2012/p41sa_impl.pdf

Savery, J. (2006). *Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions.* Recuperado de http://www.tne.uconn.edu/Case%20Method/Savery,%202006.pdf

Sommerville, I. (2011), *Ingeniería de software novena edición.* México D.F., Mexico: Pearson.

Capítulo 4

04

Implementación de programas de capacitación en tic, articulados al modelo pedagógico de la escuela colombiana de rehabilitación ECR.

Capítulo 4: Implementación de programas de capacitación en tic, articulados al modelo pedagógico de la escuela colombiana de rehabilitación ECR.

John Fredy Carrillo – Marco Jair Penagos

Oficina de Educación virtual ECR – Dirección Académica
Colombia

Sobre los Autores:

John Fredy Carrillo Walteros:

Licenciado en ciencias de la educación, Ingeniero de Sistemas, Especialista en Diseño de Ambientes de Aprendizaje, Especialista en Gestión de la tecnología en la educación, Magister en Administración de la Informática Educativa, Candidato A Doctor en Educación. Se ha desempeñado como líder de equipos de virtualidad de varias universidades en Colombia, Trabajó como Líder de contenidos digitales en la Oficina de Innovación Educativa del Ministerio de Educación Nacional, Asesor para Virtualidad de la Escuela Colombiana de Rehabilitación desde el 2014. Posee escritos sobre Administración de LMS de forma eficiente, los cuales ha presentado en congresos como TELEDU en Medellín, OEI Argentina, Foro virtualidad Cartagena.

Correspondencia: *jcarrillo@ecr.edu.co*

Marco Jair Penagos Acero:

Ingeniero de sistemas, Especialista en diseño de ambientes de aprendizaje, se ha desempeñado como Tutor virtual del SENA, líder de Oficinas de TIC en varias universidades de Colombia, Líder de Oficina de educación virtual en la Escuela Colombiana de Rehabilitación.

Docente Universitario con experiencia en las áreas de programación, desarrollo de Objetos virtuales de Aprendizaje.

Correspondencia: evirtual*@ecr.edu.co*

Implementación de programas de capacitación en tic, articulados al modelo pedagógico de la escuela colombiana de rehabilitación ECR.

Resumen:

En la actualidad existen muchas opciones para la formación de docentes en áreas de TIC, sin embargo, no todas estas posibilidades pueden resultar efectivas dado que hoy por hoy lo que se requiere no está basado solamente en el manejo operativo de herramientas tecnológicas, sino en el cómo cada herramienta puede o no apoyarse en el modelo pedagógico de una institución. En la Escuela Colombiana de rehabilitación ECR, Institución de educación superior enfocada en áreas de la salud, se realizó un proceso de capacitación escalar, en donde los docentes inician con una visión general de la Institución y culminan con la producción e implementación de recursos digitales en un Ambiente virtual de aprendizaje teniendo en cuenta el modelo pedagógico propio de la institución, sus objetivos, principios y demás.

Palabras Claves: Alfabetización, Herramientas TIC, Mediación, Modelo pedagógico, TIC

Abstract:

Currently there are many options for training teachers in ICT areas, however not all these possibilities can be effective since today what is required is not only based on the operational management of technological tools, but on how Each tool may or may not rely on the pedagogical model of an institution. At the Colombian School of Rehabilitation ECR, an institution of higher education focused on health areas, a scaling training process was carried out, where teachers started with an overview of the Institution and culminated with the production and implementation of digital resources in A virtual learning environment taking into account the institution's own pedagogical model, its objectives, principles and so on.

Keywords: Literacy, TIC Tools, Mediation, Pedagogical model, TIC

Introducción

En este documento se describe las experiencias recogidas a través de un modelo de capacitación a docentes de áreas disciplinares distintas a la tecnología, en cuanto a formación en Tecnologías de la información refiere, este proceso ha sido recopilado teniendo en cuenta nuestra propia experiencia y después de realizar la capacitación durante ya un periodo aproximado de tres años.

En la actualidad existen un sinfín de opciones apropósito de la formación de docentes en áreas de TIC, sin embargo, estas posibilidades, más que beneficios suelen ocasionar confusiones, dado que hoy por hoy lo que se requiere no está basado solamente en el manejo de herramientas tecnológicas, sino en el cómo cada herramienta puede o no favorecer el modelo pedagógico de una institución. En la Escuela Colombiana de rehabilitación ECR, Institución de educación superior enfocada en áreas de la salud, se realizó un proceso de capacitación escalar, en donde los

docentes inician con una visión general de la Institución y culminan con la producción e implementación de recursos digitales en un Ambiente virtual de aprendizaje teniendo en cuenta el modelo pedagógico propio de la institución, sus objetivos, principios y demás.

Este trabajo muestra entonces, como un modelo de capacitación en TIC, que incluya no solamente lo tecnológico, sino que involucre la filosofía misma de la institución, puede ser de beneficio al momento de promover el uso de las mediaciones tecnológicas en los ambientes virtuales de aprendizaje.

Metodología:

Dentro de las estrategias de la oficina de virtualidad de la ECR, se encuentran la de capacitación a los docentes en temas relacionados con el uso de las tecnologías como mediación pedagógica dentro de sus espacios académicos guiados desde la modalidad presencial.

Inicialmente se abordaba estas capacitaciones como libres y abiertas de forma presencial en donde se cobijaban temas tales como la socialización de herramientas Moodle dentro de éstas están foro, chat, wiki, cuestionario, envíos, entre otras; sin embargo, estas capacitaciones se realizaban dentro del marco de lo técnico, de lo operacional, de cómo crear, configurar y utilizar cada una de estas herramientas dentro de los espacios virtuales propuestos como apoyo a la modalidad presencial.

Antes de dar avance en cómo se realiza la experiencia de capacitación docente bajo la concepción de orientar el uso de las tecnologías como aporte al modelo pedagógico de la ECR, es necesario analizar cómo ve la Escuela Colombiana de Rehabilitación la virtualidad como herramienta de apoyo a su modalidad presencial, pero también como posibilidad a futuro mediano de poder ofrecer programas en todo el país de forma distancia mediante el uso fuerte de tecnologías.

La educación virtual en la Escuela Colombiana de Rehabilitación, es vista como un ambiente de aprendizaje donde se da la interacción de las cuatro variables a saber, el maestro y el alumno; la tecnología y el medio ambiente, todas estas al servicio de la comunidad académica, para propiciar la integración, el desarrollo e implementación de acciones de modernización, organización y sistematización de contenidos interactivos que apoyen y faciliten el logro de los objetivos fundamentales de formación y que basados en la red de Internet, permita ofrecer materiales educativos para complementar y flexibilizar el acceso y los tiempos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esto significa, que la Escuela Colombiana de Rehabilitación, consiente del rol y el impacto que representa la tecnología para el desarrollo académico en la actualidad, favorece las actividades y propuestas en el campo y orienta a sus docentes hacia campos de innovación y de ejercicio de nuevas prácticas.

Este proceso de mediaciones tecnológicas en el campo académico, inicia en el año 2006, como proceso de búsqueda de información y en el 2008 este proceso dio avances con la implementación de una plataforma virtual "definida como un amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet" (Sanchez, 2009, p. 218); la plataforma determinada para este fin fue moodle en su versión 1.6 la cual posee las características globales actuales de las plataformas moodle que hoy por hoy conocemos, aunque su apariencia visual y grafica no era tan llamativa.

Este proceso se inició de la forma tradicional de acuerdo a los estándares de instalación y manejo de moodle para ese entonces, estos procesos estaban definidos en sitios web de discusión académica propios de moodledocs. Ya en el 2010 se inicia a nivel mundial los primeros escritos sobre parametrización y administración de la plataforma moodle en su versión 1.9 por Sánchez Ignacio en su libro Plataforma Moodle Administración y gestión de la editorial Alfaomega.

Entre los años 2008 y 2010 se obtienen como desarrollos importantes: la instalación de la plataforma educativa moodle, la implementación de diversas aulas virtuales en pregrado, posgrado y educación continuada, se realiza capacitación a la comunidad académica en el manejo de la plataforma moodle y se gestiona un convenio con la Universidad Católica del Norte, para la consolidación de la propuesta del Diplomado en "Gestión de Proyectos de Inclusión Social en Discapacidad" en modalidad e-learning.

Entre los años 2011 y 2012, una vez implementada la educación virtual en la institución, se realiza como parte del proceso de autoevaluación, un seguimiento, evaluación y diagnóstico del uso de las aulas virtuales, arrojando como resultado que ninguna cumplió con los criterios de utilización del recurso, además, el uso de esta herramienta por los docentes y estudiantes fue muy bajo.

A partir de los resultados del diagnóstico, en el año 2013 se plantea un redireccionamiento, actualización y modernización de lo que para ese entonces se denominaba ECR Virtual. Para ello se propone como meta hasta 2015, la implementación del sistema de mediaciones apoyado en las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento – TAC, y las tecnologías de la información y la comunicación – TIC, con el objetivo de fortalecer el uso de herramientas virtuales como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los programas de la ECR. Este proceso ha contado en su implementación con asesoría externa especializada.

El modelo didáctico de la ECR promueve el aprendizaje desde la perspectiva de las personas como seres particulares y para ello centra las estrategias de enseñanza en el aprendizaje de los criterios de: vivencia corporal, análisis funcional y reconocimiento de la diversidad. El propósito del socio constructivismo de centrar los procesos de enseñanza como aprendizaje en la persona siendo actor principal del aprendizaje.

Moodle es una herramienta de libre uso, es un software diseñado para ayudar a los docentes a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales, en la actualidad, Moodle y cualquier otra plataforma LMS (learning manegent system), suelen utilizarse de forma distinta de acuerdo a la modalidad de la institución en donde se ejecute, es decir que si una institución es completamente virtual, el LMS será posiblemente su componente principal de acción, si la Institución es a distancia, el LMS será un complemento importante a sus procesos educativos y si la institución es de modalidad presencial como es el caso de la Escuela Colombiana de Rehabilitación, el LMS será un apoyo a las labores y propósitos de los docentes dentro del aula.

Una de las principales características de Moodle sobre otros sistemas es que está hecho con base a la pedagogía social constructivista, donde la comunicación tiene un espacio relevante en el camino de la construcción del conocimiento. Siendo el objetivo generar una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

Teniendo en cuenta entonces, que el modelo pedagógico de la Escuela Colombiana de Rehabilitación, basa sus principios pedagógicos en el constructivismo, el uso de la plataforma moodle y de las herramientas adicionales que se deriven de la tecnología, deberá responder a alimentar este modelo, entendiendo que las acciones pedagógicas de apoyo, son tan importantes como las acciones pedagógicas realizadas in situ en el aula de clase.

Para el desarrollo del plan de capacitación, se desarrolló un Ambiente virtual de aprendizaje completamente virtual, que comprende tres niveles de trabajo.

Nivel 1: Las TIC y el modelo constructivista



Figura 1 – Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Modulo 1

Este primer nivel respresenta el conoceimiento hacia el docente frente a los valores institucionales, el modélo pedagógico, el guión pedagógico entre otros temas, esta distribuido en 3 importantes unidades en las que se tiene por objeto analizar la naturaleza de la ECR, durante cada unidad se trabajarán diferentes ejes temáticos que aportarán en la construcción de saber durante el desarrollo de éste diplomado.

Fundamentacion institucional de la ECR

En éste eje se da a conocer el horizonte institucional, se empodera al docente frente al conocimento de los valores institucionales y la apropiación de los mismos en el ejercicio docente, permitiendo que exista una fluides en el desarrollo de las actividades académicas.

Modelo Contructivista

El Modelo Pedagógico es la columna vertebral en las instituciones educativas, en éste eje se da a conocer con claridad sobre el modelo que se implementa en la Escuala Colombiana de Rehabilitación, visto desde los conceptos y cualidades que ésta aporta para la formación, proyectando los saberes a una dirección adecuada y que sea de fácil comprensión no solo para el estudiante sino también para los docentes.

Constructivismo y TIC

Una vez conocido el horizonte institucional, a través de éste eje se busca identificar la importancia de las TIC en el desarrollo modélo pedagógico constructivista, fortaleciendo el fomento en el uso de la tecnología en las actividades escolares, potenciando el desarrollo de éstas y el buen uso de los recursos en los ambientes virtuales de aprendizaje.

Que es y como funciona Moodle

El fortalecimiento de las plataformas virtuales durante los últimos años, ha establecido un cambio en el desarrollo de el que hacer docente, el conocimiento y manejo de la plataforma Moodle en un buen porcentaje es de uso universal en los docentes, en éste eje se instruye al docente frente a la importancia de la implementación del modélo pedagogico constructivisa y su relación con la plataforma virtual institucional en uso.

Como adecuar instruccionalmente un aula moodle

El desarrollo y adecuación del aula, no se basa simplemente en el ajuste de algunos recursos, y la creación de un par de actividades, durante el desarrollo de ésta unidad el docente adquiere algunos tips que le permitirán realizar el desarrollo de sus actividades en plataforma de manera eficiente, implementando el modelo pedagógico institucional.

Que es un guion pedagogico y como crear un pequeño recurso audiovisual

Una vez se ha relizado la capacitación sobre los valores institucionales, sobre el modelo pedagógico institucional y como implementarlo haciendo uso de las TIC, es entonces el momento de poder ilustrar a los docentes sobre el concepto de guión pedagógico y su relación directa con la creación de recursos en el Aula, también se capacita sobre herramientas para el diseño de recursos audiovisuales.

Nivel 2: El guion pedagógico y los Objetos Virtuales de Aprendizaje

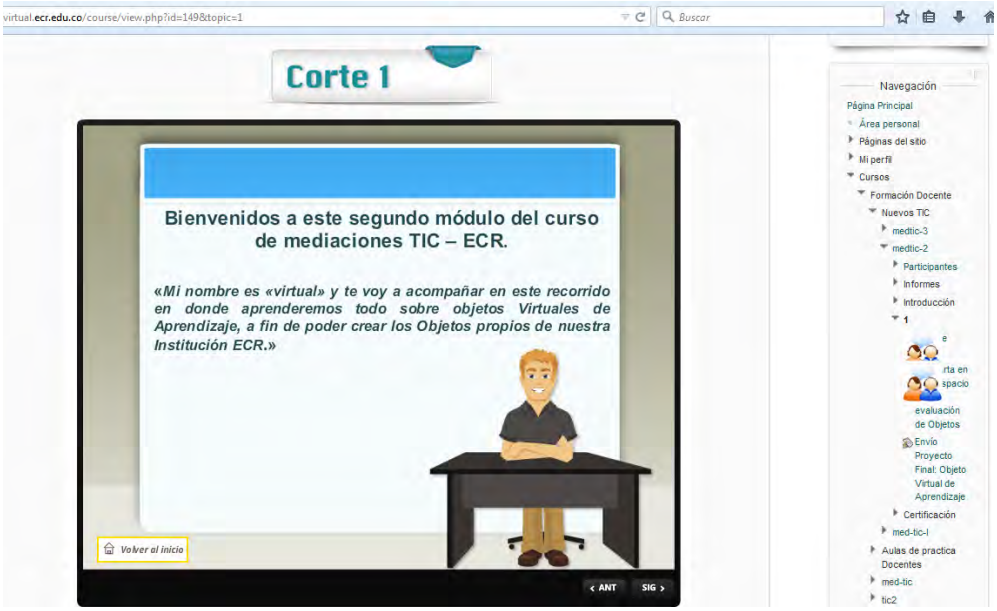


Figura 2 – Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Modulo 2

Una vez finalizado nuestro primer módulo en el que se ha explorado acerca del horizonte institucional, el modélo pedagógico, el concepto de guión pedagógico y su desarrollo en el aula, es el momento entonces, de capacitar a nuestros docentes sobre la creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje, para ello se desarrollan 3 unidades y en cada unidad se avanzará en diferentes ejes temáticos que aporten en el aprendizaje de los docentes.

Objetos virtuales de aprendizaje

En el desarrollo de ésta unidad, encontramos los conceptos y lineamientos de un Objeto Virtual de Aprendizaje, en el que se enfatiza en tres elementos de importancia como los contenidos a desarrollar, las actividades a implementar y loe elementos de contextualización o metadato, siempre apuntando a satisfacerl la necesidad de realizar objetos con excelentes niveles de calidad, aportando en el objetivo al final de éste nivel que corresponde a la creación de OVAs en diferentes áreas del conocimiento en la ECR.

Conociendo gestores de contenidos y scorm

Una vez recibida la información necesaria sobre los Objetos Virtuales de Aprendizaje, es el momento entonces de avanzar y dar a conocer diferentes herramientas de gestión de contenidos que permitan la creación de OVAs, dando a conocer entre otros Course lab, exelearning, articuulate, jclic, etc, para el desarrollo de ésta unidad se capacita en el manejo e implementación de excelearning.

Creando un OVA a partir del guion pedagogico

Para ésta unidad de nuestro segundo nivel, el docente ya tiene claridad en conceptos que quizá no había desarrollado con anterioridad o que eran desconocidos, de ésta manera basados en el guión pedagógico y la capacitación en exelearning, el docente desarrollará un OVA de acuerdo a su área de conocimiento.

Nivel 3: Creando mi aula virtual



Figura 3 – Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Modulo 3

El recorrido de cada nivel aporta cada véz más elementos en el que el docente enrriquece sus saberes y le permite afianzar y dar a conocer sus conocimientos haciendo uso de herramientas dispuestas para ello, durante el desarrollo de éste último nivel del diplomado, el docente ya está en la capacidad de realizar:

- Guión Pedagógico
- Objeto Virtual de Aprendizaje

Es entonces el momento de llevar todos éstos conocimientos al desarrollo de un aula virtual.

Creando un aula virtual en Moodle

En ésta sección del tercer nivel se da a conocer 8 pasos eficases que peritirán la creación del aula, también veremos algunos de los tips que se trabajaron durante cada uno de los niveles anteriores, en los que por nivel había que hacer entrega de un producto como evidencia de la realización y conocimiento del saber.

Integrando contenidos, recursos y actividades constructivistas en el aula.

Para poder tener éxito en el desarrollo de la creación del aula, se da a conocer como está estructurada una de las aulas en plataforma de la ECR, apoyandonos del Diseño instrucciónal y ratificando las herramientas que se pueden trabajar en aula, de ésta manera entonces se realiza la incorporación de los productos realizados en los niveles anteriores y así terminar con éxito el diplomado.

Análisis de resultados o Desarrollo

Una vez realizado cada uno de los niveles establecidos en el diplomado, se evalua la intención que inicialmente se planteo para la implementación del mimso con el fin de realizar las mejoras que aportaran en e crecimiento de la capacitación a los docentes, dentro del análisis realizado al finalizar, nos encontramos que uno de los resultados que no se esparaban al inicio proceso, es que, con la enseñanza alrededor del guión pedagógico y los recursos desarrollados en la unidad 2, se crearon varios OVAS con un nivel de calidad optimo generando la necesidad de crear el BANCO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE DE LA ECR, en el que se ha consignado en 6 areas de interés un total de 16 OVAs.

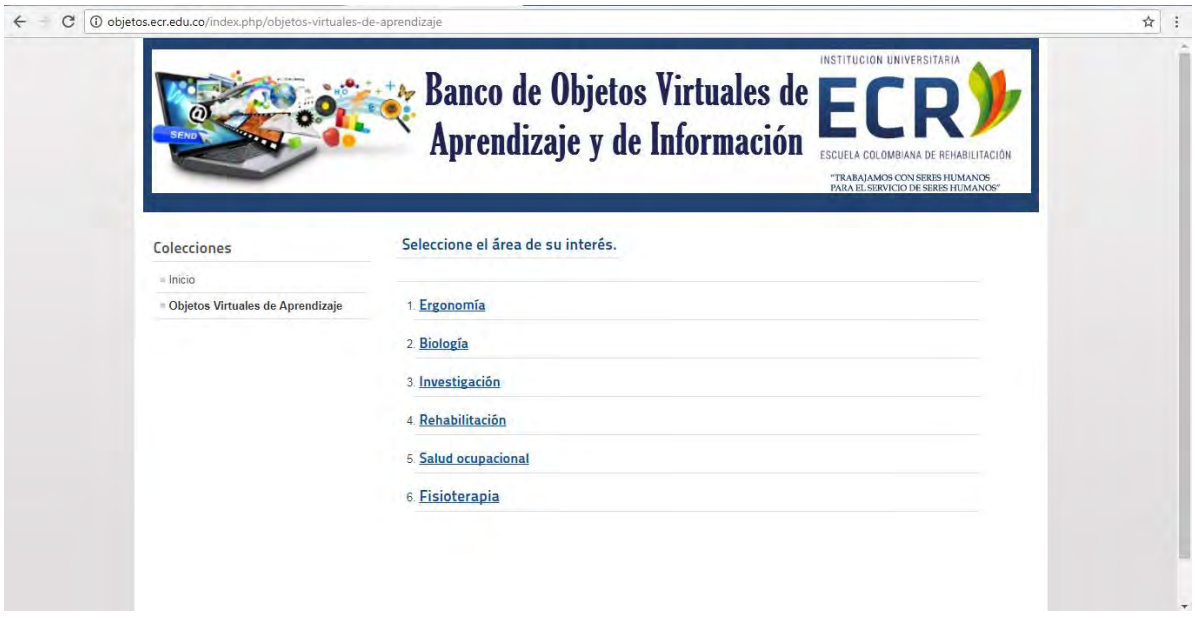


Figura 4 – Banco de Objetos Virtuales de Aprendizaje y de Información ECR

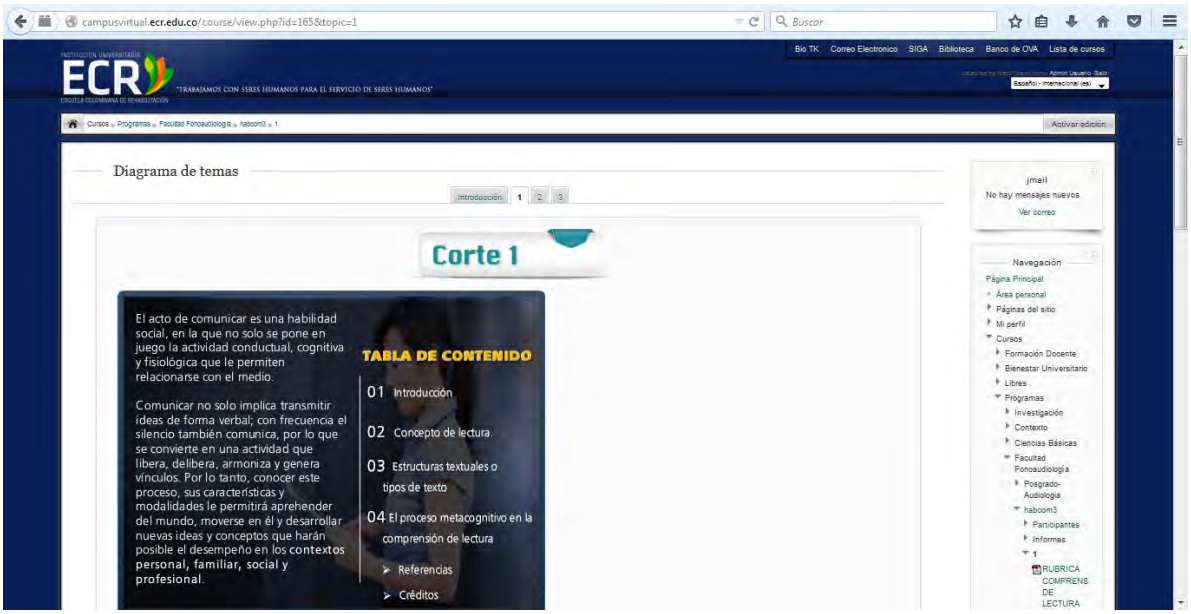


Figura 5 – Habilidades de comunicación

Fecha de inicio 2014 abril

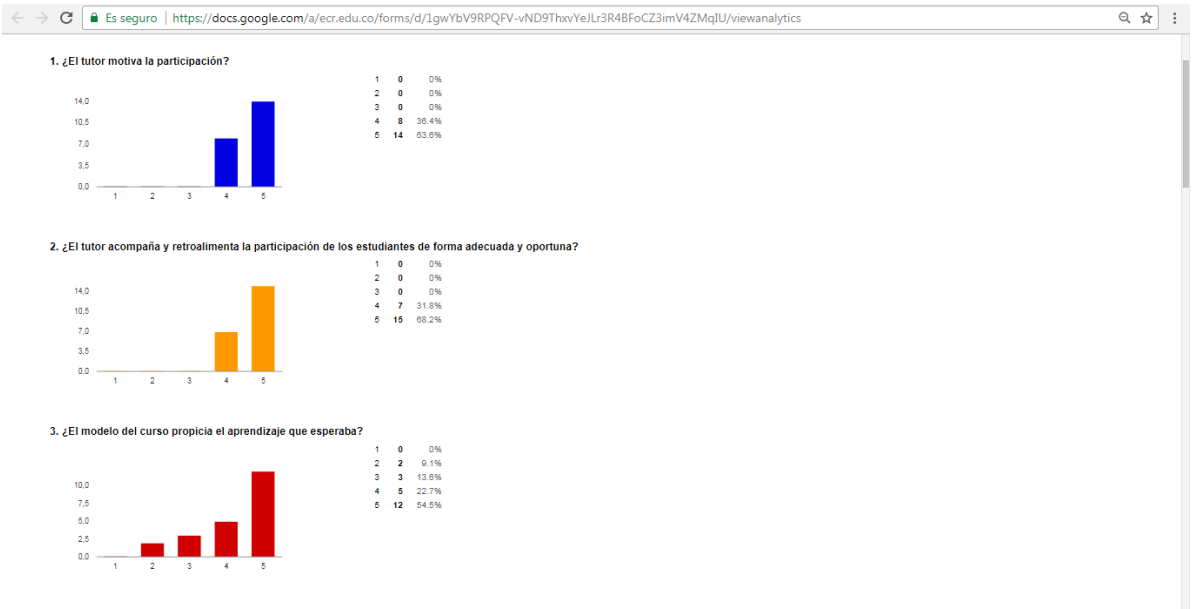


Figura – 6 Encuesta de satisfacción Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Preguntas 1 a 3

En el desarrollo del diplomado se evidencia que la motivación y acompañamiento del tutor es fundamental en el proceso enseñanza – aprendizaje ya que para éste caso no se evidencia insatisfacción por parte de los docentes que hicieron parte de la capacitación con el rol de estudiante. Adicionalmente encontramos que el curso proporcionó el aprendizaje esperado por los participantes.

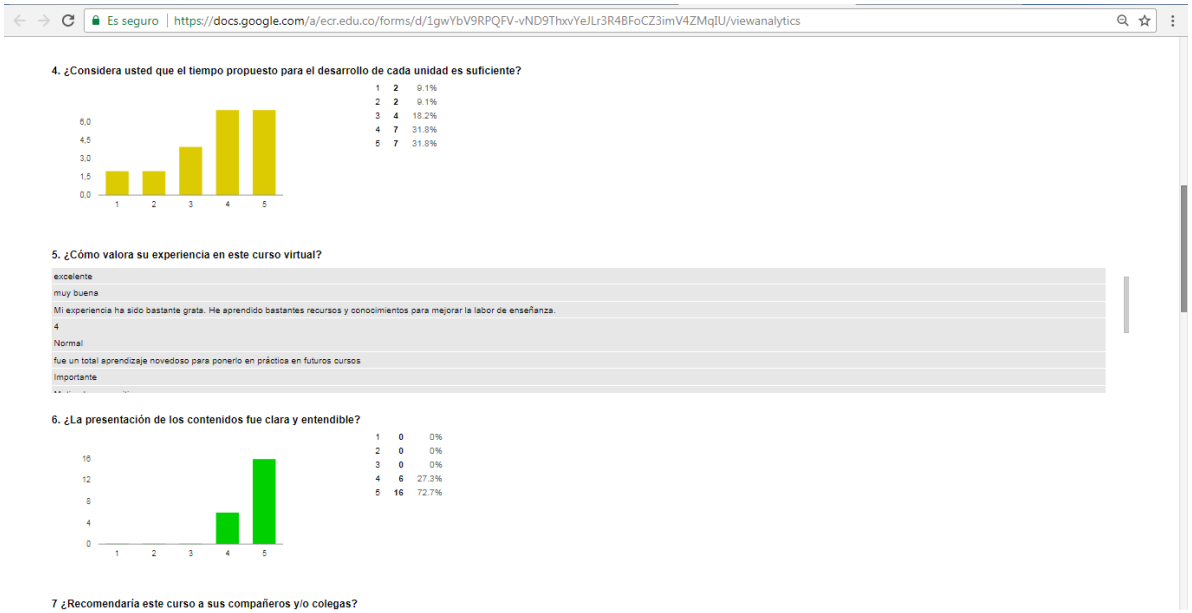
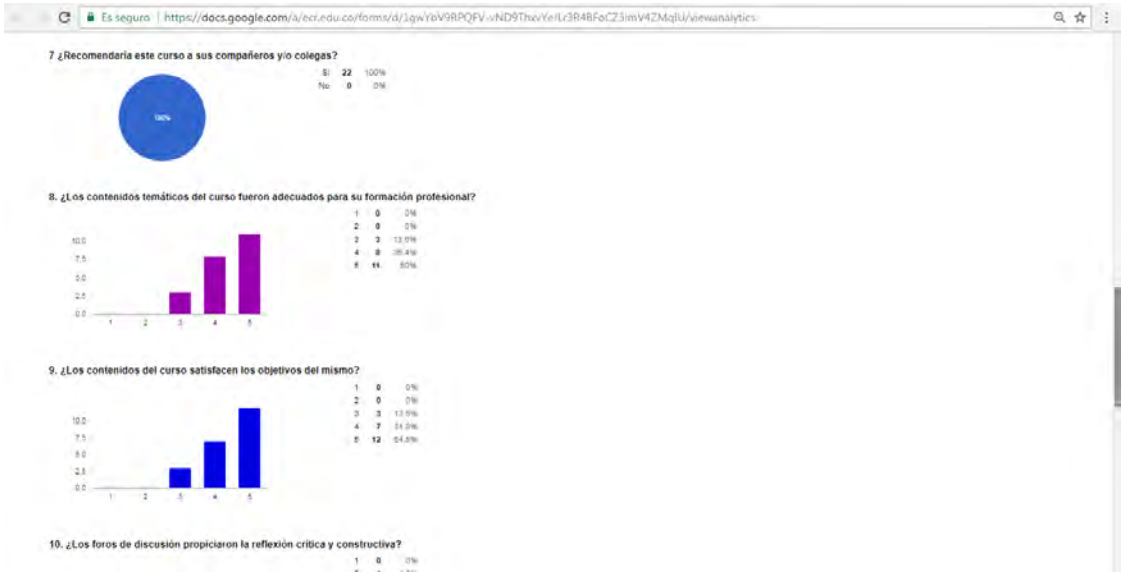


Figura – 7 Encuesta de satisfacción Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Preguntas 4 a 6

Los participantes en el diplomado consideraron que el tiempo establecido para el desarrollo de los contenidos y las actividades es suficiente para lograr los objetivos propuestos en el aula, adicionalmente los participantes consideran que han enriquecido sus conocimientos una vez realizado el diplomado, al evaluar la presentación de los contenidos, se evidencia que éstos fueron claros y entendibles ya que no hubo insatisfacción según lo expresado en los resultados de la encuesta.



8 22 Encuesta de satisfacción Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Preguntas 7 a 9

En las preguntas 7 a 9 en las respuestas manifestadas por los estudiantes, sobresale la intención de los (Docentes) estudiantes que en un 100% en recomendarían éste curso, también se destaca que los contenidos aportaron en la formación profesional de los docentes, también se resalta que los contenidos propuestos satisfacen los objetivos del mismo.

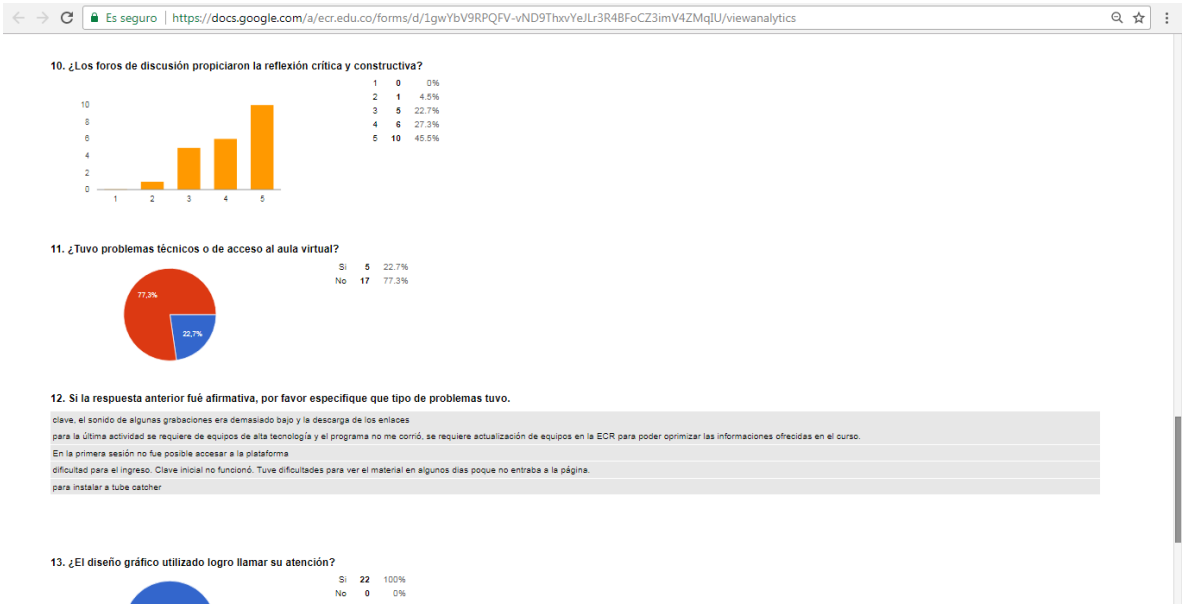


Figura – 8 Encuesta de satisfacción Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Preguntas 10 a 12

Al consultar a los participantes sobre la pertinencia en que los foros propiciaron la reflexión crítica y constructiva, sólo un 4,5% manifiesta que no están del todo de acuerdo en ésta afirmación, el 22, 7% que están medianamente de acuerdo, evidenciando que en un 72,8% el nivel de satisfacción en muy bueno. También se evidencia que 5 de los 22 estudiantes presentaron fallas en el acceso al aula, y éstos manifestaron cuales fueron sus problemas sólo 3 casos fueron por clave incorrecta, los demás fueron fallos que no representaban el acceso a la plataforma.



Figura – 9 Encuesta de satisfacción Diplomado en competencias TIC dentro del modelo pedagógico constructivista Preguntas 12 y 13

Finalmente, los participantes manifestaron que el diseño gráfico aplicado en el curso en su totalidad generó interés en ellos y llamó la atención de los participantes.

Resultados

Se inscribieron en total 49 funcionarios de la institución, de los cuales 40 culminaron el curso exitosamente, el índice de deserción fue del 20%. De los participantes 3 hacen parte del personal administrativo y 37 son docentes.

El índice de participación global de los docentes de la institución fue del 42%, es de aclarar que los funcionarios contemplados como administrativos (Decanas y Jefes de Departamento), no se tuvieron en cuenta en el cálculo de este indicador.

Evaluación del curso

Para la evaluación del curso se aplicó un cuestionario tipo encuesta de 12 preguntas relacionadas a: La motivación frente al curso, el acompañamiento del tutor, el desarrollo de contenidos, la metodología utilizada, el diseño del espacio y la accesibilidad tecnológica; los participantes calificaron cada pregunta de 1 a 5, siendo 5 la mejor puntuación y 1 la más baja.

De los 40 participantes, el 55% respondieron la encuesta, dando una puntuación general promedio frente a la calidad del curso de 4, considerada como buena. Importante mencionar que, de ellos, el 100% recomendarían el curso a sus compañeros y/o colegas, el 100% refieren que el diseño gráfico utilizado en el curso logro llamar su atención y el 77% refirieron no tener problemas técnicos o de acceso al aula virtual.

Los problemas técnicos citados por el 23% de los participantes fueron: Accesibilidad al curso, sonido de las grabaciones, descarga de enlaces, requerimiento de equipos de alta tecnología e instalación del programa a tube cátcher.

Conclusiones

La capacitación docente genera retos que pueden o no aportar en el crecimiento de los docentes en la implementación de herramientas que permitan el desarrollo de su quehacer en el aula ya sea de manera presencial o virtual. Mucho se habla acerca de la formación en plataformas virtuales, en las diferentes instituciones educativas siempre existe un plan de trabajo y capacitación para su cuerpo docente. En la ECR nos hemos puesto a la tarea de salir un poco de lo convencional para poder llevar elementos de capacitación innovadora, caracterizándonos en la formación en plataforma enfocándonos en el modelo pedagógico constructivista, evidenciando de ésta manera que la acogida y el desarrollo de éste diplomado ha brindado herramientas que propician el buen uso de las aulas virtuales.

Referencias:

Sanchez, J.I., (2009), *Plataforma Educativa Moodle. Administración y gestión*, Madrid, España: Ra-Ma Alfaomega.

Silva, J., (2011), *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*, Barcelona, España: Editorial UOC.

Calero, M (2009), Aprendizajes sin límites, Constructivismo, Col del Valle, México: Alfaomega Grupo Editorial.

Tünnermann Bernheim, C; (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades,* () 21-32. Recuperado de http://sociales.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005

Capítulo 5

05

Aplicación del software "Hot potatoes" como estrategia didáctica de mejoramiento en la comprensión lectora de estudiantes del grado 11° - 02, de la institución educativa Helión Pinedo Ríos del distrito turístico de Riohacha.



Capítulo 5: Aplicación del software "Hot potatoes" como estrategia didáctica de mejoramiento en la comprensión lectora de estudiantes del grado 11º - 02, de la institución educativa Helión Pinedo Ríos del distrito turístico de Riohacha.

Luigi Rafael Sierra Robles – Mariellys Peralta Medina
Juan David Niño Restrepo
Universidad Antonio Nariño UAN - Sede Riohacha

Sobre los Autores

Luigi Rafael Sierra Robles:

Normalista Superior, Estudiante del VII semestre de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Tecnología E Informática, Docente nombrado del 1278 en la Institución Educativa Helión Pinedo Ríos, en el Distrito Turístico de Riohacha.

Correspondencia: *lugsierra@uan.edu.co, luirasiro@gmail.com*

Mariellys Peralta Medina:

Licenciada en Etnoeducación y Proyecto Social (Universidad de la Guajira), Especialista en Pedagogía Para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo (Universidad Abierta y A distancia UNAD), Magister en Pedagogía de las Tecnologías de la Información y la Comunicación "TIC". (Universidad de la Guajira). Formadora de Formadores.

Correspondencia: *mariellysp@uan.edu.co*

Juan David Niño Restrepo:

Licenciado en Educación Física (Universidad del Tolima), Especialista en Docencia Universitaria (Universidad del Magdalena), Máster en Docencia Universitaria (Universidad de Sevilla) con formación teórica, metodológica y práctica en el área pedagógica y didáctica. Orientado a la formación integral en los niveles de educación preescolar, básica secundaria, media y Superior.

Correspondencia: *juan.david@uan.edu. cojudanire@misena.edu.co*

Aplicación del software "Hot potatoes" como estrategia didáctica de mejoramiento en la comprensión lectora de estudiantes del grado 11º - 02, de la institución educativa Helión Pinedo Ríos del distrito turístico de Riohacha.

Resumen

En el entorno escolar de la institución educativa Helión Pinedo Ríos más exactamente en el grado once cero dos (11º-02) existe un alto porcentaje de estudiantes que presentan dificultades en los procesos de lectura y escritura, la gran mayoría de los estudiantes está por debajo de la lectura literal, desconoce el vocabulario que se requiere para la comprensión de un texto, presenta pronunciación deficiente, lectura silábica, entre otros, lo cual impide que se desarrollen procesos de lectura y escritura convencional y no sólo puedan desarrollar proyectos personales, sino que puedan actuar y participar de manera democrática para ejercer su ciudadanía.

Es de anotar que la crisis de la redacción de texto se presenta de manera generalizada para referirse a la constante preocupación de los docentes de la Institución Helión Pinedo Ríos ante el bajo rendimiento académico debido a que sus estudiantes se le dificulta comprender, e interpretar con eficacia un texto, deficiencia que puede deberse a problemas de comprensión, debido a que los estudiantes, muestran dificultad al momento de realizar la aprehensión de las ideas o conceptos que subyacen de un acto comunicativo con ciertos niveles de complejidad debido a que sus experiencias lectoras no le permiten establecer relaciones intra y extra textuales.

Palabras Claves: *Comprensión, Herramientas Tecnológicas, Lectura, Redacción, Texto.*

Abstract

In the school environment of the Helion Pinedo Rios educational institution, more precisely in the eleventh grade there is a high percentage of students who present difficulties in the reading and writing processes, the vast majority of students are below literal reading, does not know the vocabulary required to understand a text, presents poor pronunciation, syllabic reading, among others, which prevents the development of conventional reading and writing processes and not only develop personal projects, but can act and participate in a democratic way to exercise their citizenship.

It is noteworthy that the crisis of the writing of text is presented in a generalized way to refer to the constant concern of the teachers of the Institution Helion Pinedo Ríos to the low academic performance because its students it is difficult to him to understand, and to interpret effectively a deficiency that can be due to problems of comprehension, because students show difficulty in apprehending the ideas or concepts that underlie a communicative act with certain levels of complexity because their reading experiences do not allow to establish relations intra and extra textual.

Keywords: Understanding, Technological Tools, Reading, Writing, Text.

Introducción

La presente investigación es una respuesta a la necesidad de hacer un cambio en la práctica Pedagógica de los docentes de la media vocacional en la Institución Educativa Helión Pinedo Ríos, a través de la incorporación de las TIC, por medio de la herramienta HOT POTATOES (Es una plataforma que permite crear actividades educativas multimedia; con un resultado atractivo y profesional) en el proceso de enseñanza – aprendizaje, con ello se busca fortalecer el desarrollo de competencias en las áreas fundamentales, en especial la comprensión lectora. Iniciaremos el proceso con adolescentes de ambos sexos, del grado undécimo cero dos; conformado por catorce alumnos: ocho niñas, de las cuales tres son de la etnia Wayuu y, cinco Mestizos; seis varones, tres indígenas Wayuu y tres Mestizos; sus edades oscilan entre 16 años y 18 años; todos habitantes de los barrios circundantes a la Institución y sus familias son de bajos recursos económicos. Se realizará este proyecto, siguiendo los parámetros de la investigación etnográfica.

Con base a lo anterior, es de vital importancia que se estimule y cultive la lectura activa y participativa, en todos los grados de la Institución. Con ello se aborda la problemática del tema de resignificación; centrándose en la escasa comprensión lectora, manejada por los estudiantes, convirtiéndose esta en un grave problema para la educación, por ser parte fundamental en la comprensión de las ideas que se expresan en los distintos textos, los resultados en lectura indican que el 47% de los estudiantes se encuentra por debajo del nivel mínimo aceptable según los estándares de PISA, es decir, estos niños y jóvenes reconocen las ideas principales de los textos, establecen algunas relaciones y hacen interpretaciones sencillas, pero tienen dificultades para comprender textos complejos e información implícita, para comparar y contrastar ideas y asumir una posición crítica y argumentada sobre las mismas.

Además, es evidente el poco uso que se le da a las nuevas tecnologías dentro del proceso educativo en la Institución Educativa, por lo tanto, es importante incorporar tecnología a más actividades académicas de los estudiantes, debido a que le permite un mayor acercamiento al conocimiento significativo.

La puesta en marcha del proyecto implica realizar una observación al desarrollo de las clases de Lengua Castellana, diseñar actividades interactivas que incentive a los estudiantes en el desarrollo de sus competencias en comprensión lectora.

Metodología

Esta investigación, se enmarcara dentro del paradigma socio crítico, ya que su orientación está dirigida a la aplicación, y se encamina al análisis de las transformaciones sociales y básicamente a la implicación de los investigadores en la solución de problemas, se tomara como base el enfoque mixto (Cualitativo/Cuantitativo) el cual permite por medio de la herramienta HOT POTATOES (Es una plataforma que permite crear actividades educativas multimedia; con un resultado atractivo y profesional) la disposición de nuevos recursos y posibilidades educativas para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa Helión Pinedo Ríos del municipio de Riohacha, dentro de este enfoque, según sus objetivos será explicativo y de orden transversal ya que se puede implementar en cualquier aula educativa y también fuera de las institución formativa.

Análisis de resultados o Desarrollo

La comprensión lectora si bien no es una unidad propiamente tal en el subsector de lenguaje, es primordial y necesaria para el desarrollo del alumno. En esta oportunidad hemos detectado que la buena comprensión lectora incide en los rendimientos en el desarrollo de dichos alumnos, principalmente para un desarrollo integral.

Por este motivo, podemos comenzar definiendo la comprensión de lectura para reconocer los beneficios que produce el obtener esta capacidad.

Dentro del marco teórico que concierne a nuestra investigación, quisiéramos definir la comprensión lectora, como primera línea investigativa, a partir de algunos autores que se citan continuación.

Antich (1988) y Makovietskaia (1994) al analizar la segunda parte del proceso de lectura coinciden en señalar que:

> ...la comprensión de lo que se lee es el reconocimiento de la palabra en forma de signo gráfico. La lectura requiere la realización de operaciones intelectuales como el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción y la comparación, para comprender e interpretar la información escrita.

Otros autores, como Ferreiro y Palacios (1996), sostienen que la comprensión lectora constituye un acto de creación, donde es de gran importancia lo que el lector se propone con el material escrito. Ferreiro y Palacios (1996) al especificar cómo se lleva a cabo la comprensión de un texto, complementan que es:

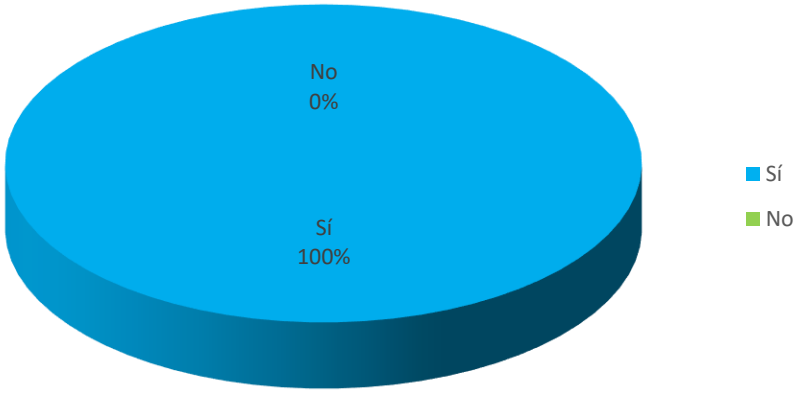
> ...el tratamiento que el lector hace del texto está determinado por características propias del lector (experiencia personal, interés por el tema, etc.), de tal suerte que, para que el sujeto logre mejorar su lectura, se requiere tener en consideración las estrategias óptimas para el desarrollo del pensamiento que permitan estructurar de manera lógica la información. Principalmente se abordan los procesos de análisis y síntesis; el primero para conocer los diferentes elementos que integran el escrito, y el segundo para descubrir las relaciones entre los elementos y establecer los juicios".

Hoy existe un acuerdo generalizado en afirmar que el proceso de comprensión lectora es interactivo y que el significado no está en el texto, sino que el lector lo va construyendo progresivamente. Al observar detalladamente las definiciones referidas se destaca como rasgo común los procesos de análisis y síntesis; acciones como la comparación, la identificación, la inducción, la deducción y otras, las que integran las llamadas habilidades intelectuales (Folomkina, 1988) o lógicas (Carmenate, 2000), La integración de habilidades intelectuales a los procesos lingüísticos garantiza la comprensión lectora de forma duradera y así el lector las puede usar posteriormente en su auto-estudio.

Luego de desarrollar diferentes actividades se obtuvieron los siguientes Resultados:

Encuesta A Estudiantes.

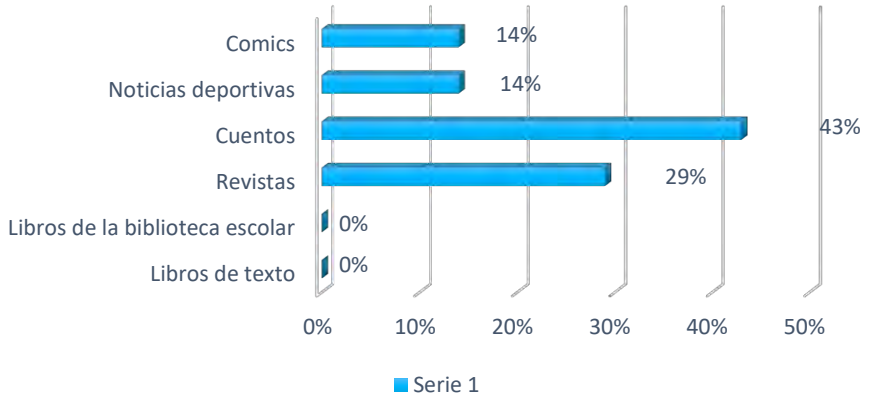
¿Te gusta leer?



Grafica 1

Análisis: No existe una distribución muy homogénea ni heterogénea en las respuestas que se refieren al gusto por leer. El porcentaje de la respuesta SI es 100% de los entrevistados.

¿Cuáles son los libros que más les gusta leer?



Grafica 2

Análisis: Entre distintos materiales de lectura, 43.0% de los entrevistados señaló leer cuentos, 29.0% revistas, 14.0% comics, 14.0% noticias deportivas, 0.0% libros de la biblioteca escolar y 0.0% libros de texto. Poco menos de la mitad de los entrevistados (43.0%) reporta que lee cuentos; poco más de la cuarta parte (29.0%) reporta que lee revistas; poco menos de la séptima parte (14.0%) reportaron que leían comics y noticias deportivas, aquí hubo una homogeneidad en las respuestas; se eliminó las opciones de libros de la biblioteca escolar y libros de texto porque no hubo ningún porcentaje.

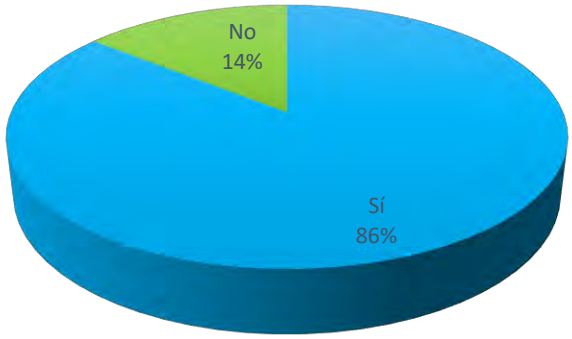
¿Cuándo están en sus casas, cuánto tiempo le dedican a la lectura?



Grafica 3

Análisis: Los porcentajes más altos del tiempo que le dedican a la lectura en sus casas los estudiantes los registra 30 min con 71.0%, seguida 0 – 10 min con 29.0% y en la de más de 1 hora con 0.0%.

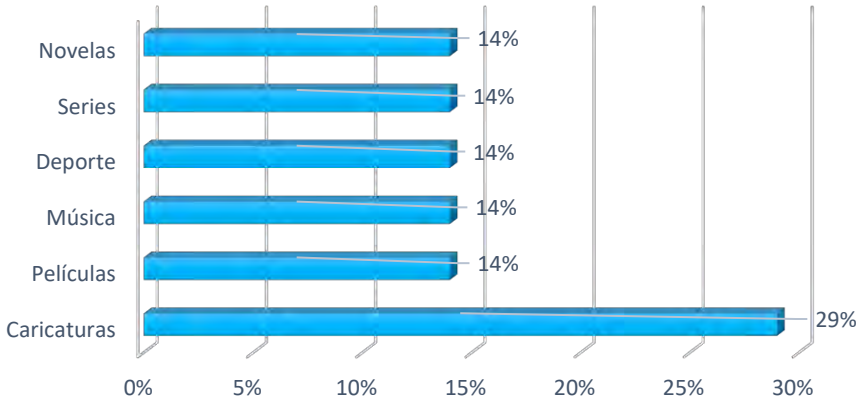
¿Cuándo están en casa, te gusta ver TV?



Grafica 4

Análisis: Aspecto contrario cuando se indaga por las actividades que se realizan en su vivienda, casa o fuera de la institución, los porcentajes son dignos de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. Una proporción muy alta de los entrevistados (86.0%) le gusta ver tv cuando están en la casa y un 14.0% no ve tv en la casa.

¿Qué programas te gusta ver?

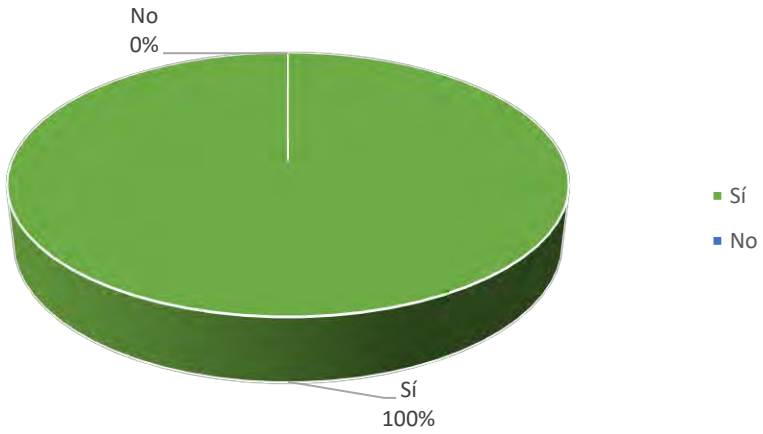


Grafica 5

Análisis: Entre distintos programas de tv, 29.0% de los entrevistados señaló programa de caricaturas, 14.0% novelas, 14.0% series, 14.0% deporte, 14.0% música y 14.0% películas. Los programas de tv que se reportan como más vistos, con poco más de la cuarta parte de los entrevistados que ven es caricaturas (29.0%) y una distribución homogénea en las respuestas que se refieren a las novelas, series, deporte, música y películas; el porcentaje de las respuestas es de 14.0%.

Encuesta A Docentes.

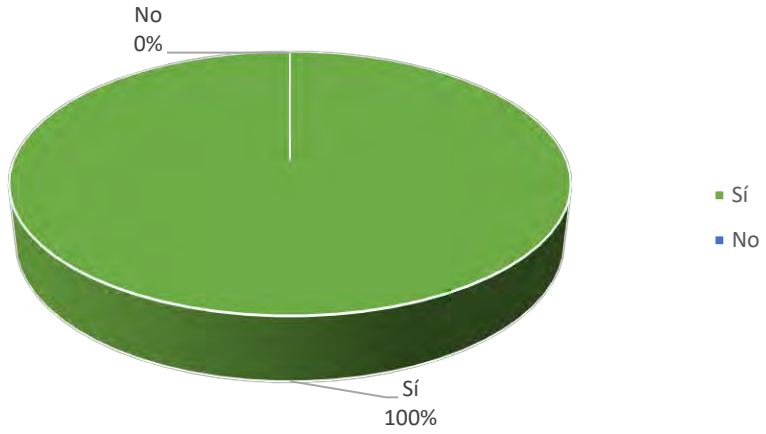
¿Aplica frecuentemente estrategias para afianzar la comprensión lectora e interpretación textual?



Grafica 6

Análisis: aspecto contrario cuando se indaga por el personal que aplica sus estrategias pedagógicas como facilitadoras de aprendizajes y desarrollo de habilidades en la comprensión lectora e interpretación textual, los porcentajes son dignos de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. El 100% respondió SI docentes utilizan las estrategias.

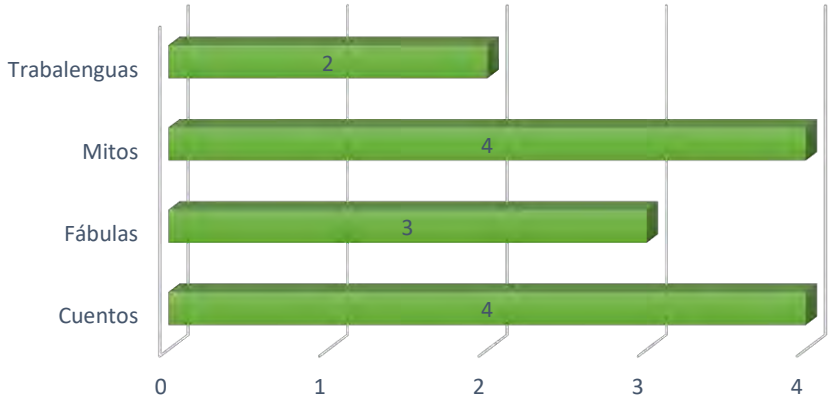
¿Enseña al estudiante a leer en forma comprensiva?



Grafica 7

Análisis: Sobre la frecuencia de hacer lectura en forma comprensiva en lo relacionado con las actividades de aula, es un aspecto interesante para ponderarlo, cuando un 100% de los docentes encuestados responde que SI llevan a cabalidad su estrategia o metodología por su propia cuenta (enseñanza-aprendizaje).

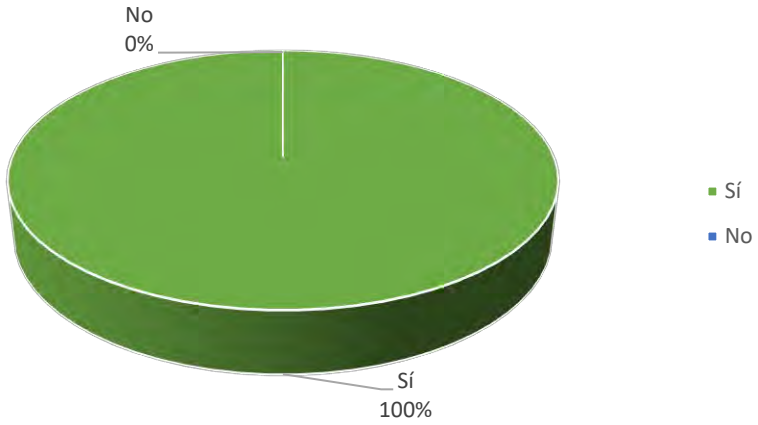
¿Qué lecturas utilizas en las clases para motivar el interés por leer?



Grafica 8

Análisis: Sobre la motivación en el interés por la lectura, en lo relacionado con los tipos de lecturas en las actividades de aula, de una u otra forma existen experiencias significativas, que es un aspecto interesante para ponderarlo, cuando son 4 de los docentes encuestados responde que mitos y cuentos son los tipo de lecturas empleadas; mientras que 3 de los docentes responde que fabula es el tipo de lectura y solo dos (2) de los docentes siempre para motivar el interés en leer las actividades trabajadas en el aula.

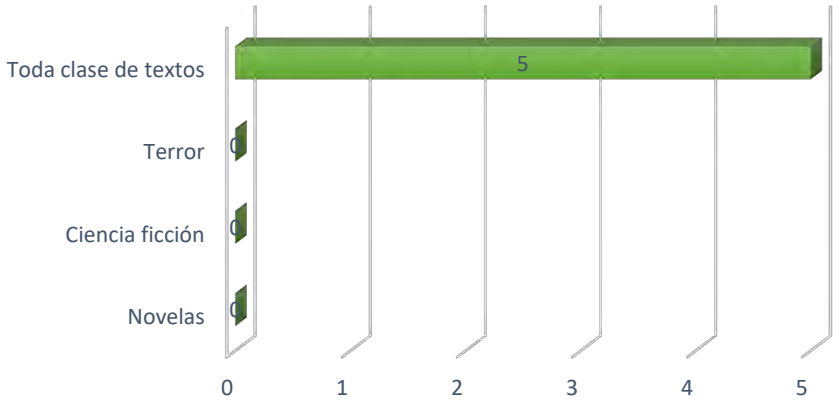
¿Consideras importante la lectura en el proceso de aprendizaje?



Grafica 9

Análisis: Sobre la importancia de la lectura en lo relacionado con el proceso de aprendizaje, de una u otra forma existen acercamientos significativos, que es un aspecto interesante para ponderarlo, cuando un 100% de los docentes encuestados responde que SI llevan a cabalidad los procesos por su propia cuenta.

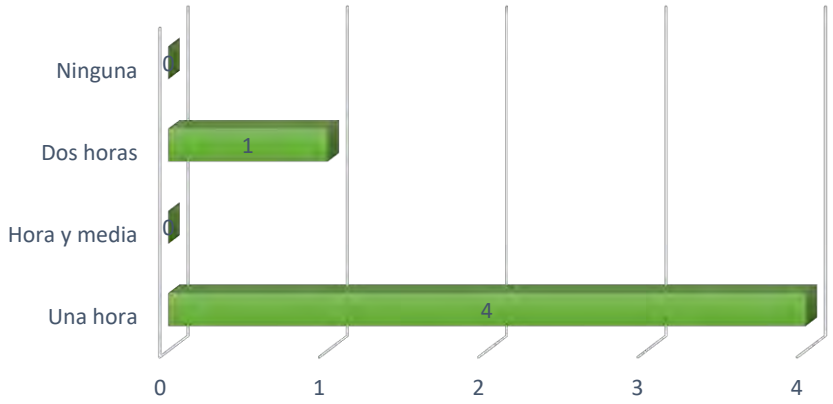
¿Qué clase de lectura te gusta?



Grafica 10

Análisis: La clase de lectura que se reportan como más gustosa, todos los docentes entrevistados no tienen ningún prejuicio ni distinciones en la clase de textos, los cinco (5) docentes un 100% de los encuestados.

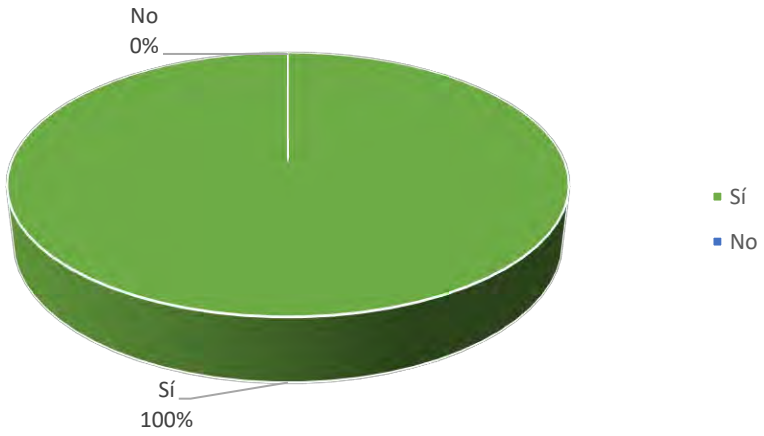
¿Cuántas horas al día dedicas a la lectura con tus estudiantes?



Grafica 11

Análisis: Todo lo que indica los resultados de los docentes encuestados, que el tiempo dedicado a la lectura con sus estudiantes diariamente en mayor o menores cantidades de tiempo, lo que si queda claro es que es diariamente la lectura. Una hora son 4 docente, dos horas es 1 docente y entre hora y media o ninguna no existe o no hay docente.

¿Cree que la lectura y la comprensión son necesarias para tu vida, laboral y social?



Grafica 12

Análisis: La lectura y comprensión son muy necesarias para mi vida, laboral y social, que se reportan como más necesitadas, con un total de las partes de los entrevistados. Con índice del 100% en la respuesta SI.

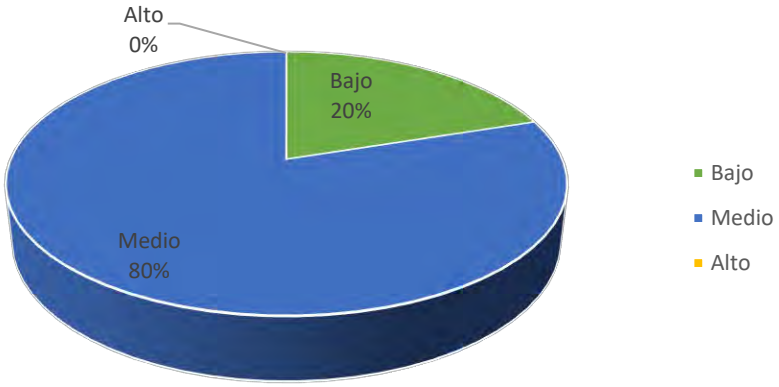
¿Para ti la lectura es?



Grafica 13

Análisis: La principal razón por la que la lectura es, respondida por un total de las partes en los entrevistados (100.0%), es una opción con el fin de prepararse, informarse, culturizarse, entre otras; siguiendo una imposición con 0.0%.

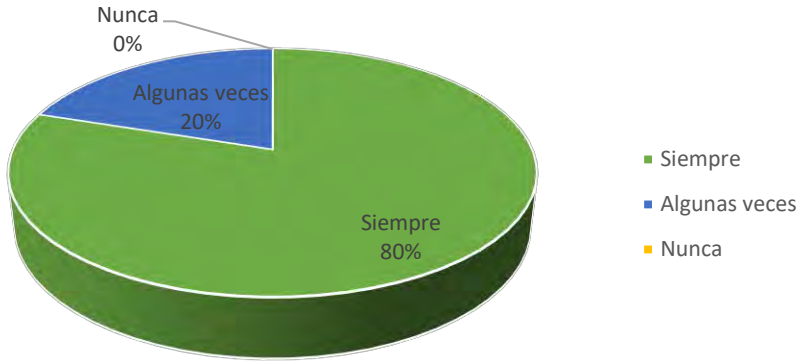
¿En qué nivel de lectura están tus estudiantes?



Grafica 14

Análisis: Lo correspondiente sobre el nivel de lectura muestran un comportamiento generalizado en cuanto a sus niveles, lo que varía es los niveles de habilidades lectoral, en cuanto al nivel medio el 80% de los encuestados corresponde a este renglón, lo cual es muy representativo si se mira el nivel de lectura de los estudiantes de la institución educativa; en el nivel bajo 20% y el nivel alto 0% lo que demuestra una debilidad en los jóvenes que podríamos fortalecer para alcanzar este nivel.

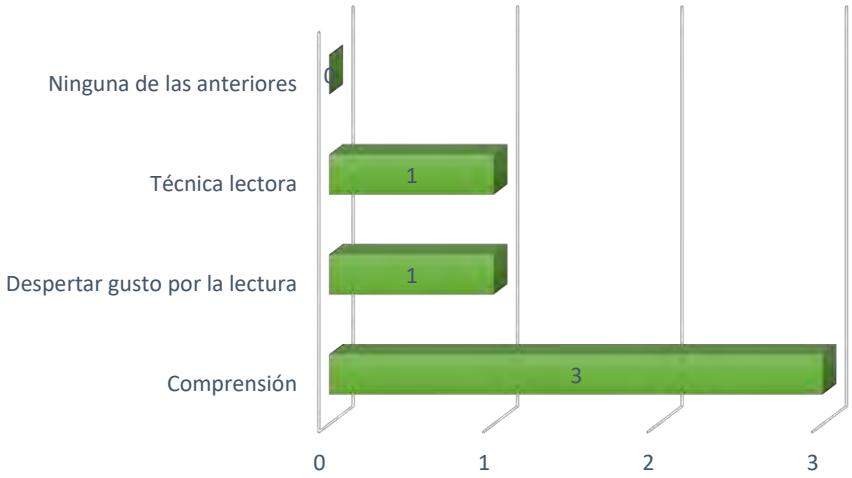
¿Ejercita en sus estudiantes la comprensión lectora, literal, interpretativa y crítica?



Grafica 15

Análisis: Las estrategias pedagógicas de la comprensión lectora y sus derivados son desarrolladas en los estudiantes como aprendizajes y desarrollo de habilidades, los porcentajes son dignos de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. El 80% de los docentes; el 20% de los docentes y el 0% no es relevante porque no obtuvo ningún resultado.

¿En qué aspectos de la lectura encuentras más dificultades?



Grafica 16

Análisis: El aspecto de la lectura donde más dificultades existe y cuando se indaga por las técnicas o metodologías que se emplean en los discentes de la institución, los porcentajes son de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. El 60% de los docentes son 3 utilizan la técnica de comprensión; el 20% de los docentes es 1 emplean las metodologías de técnica lectora y despertar gusto por la lectura; y el 0% de los docentes no es relevante porque no arrojo ningún resultado.

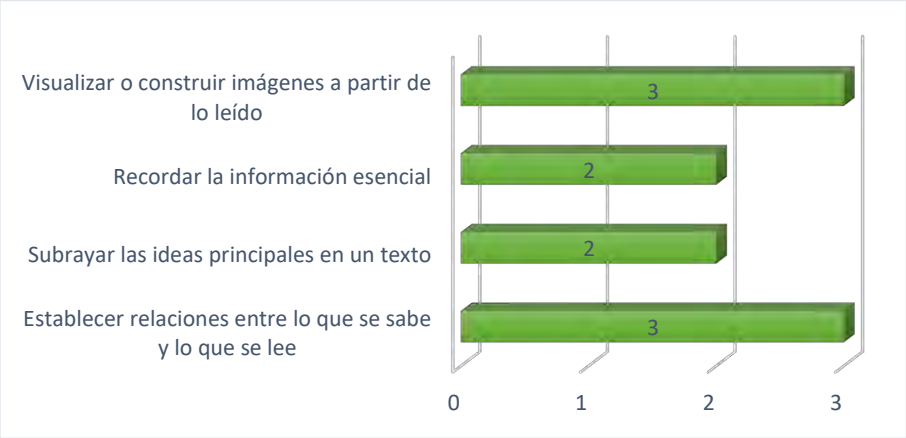
¿Actividad más importante para desarrollar la comprensión lectora entre sus estudiantes?



Grafica 17

Análisis: La actividad más importante para desarrollar la comprensión lectora entre sus estudiantes cuando se indaga dentro sus estrategias pedagógicas como facilitadoras de aprendizajes y desarrollo de habilidades, los porcentajes son dignos de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. El 60% de los 5 docentes son 3, la actividad de leer textos completos; el 40% de los 5 docentes son 2, emplean las actividades de escribir a partir de lo leído y escuchar lectura en voz alta y el 20% de los 5 docentes es 1, su actividad es lectura silenciosa.

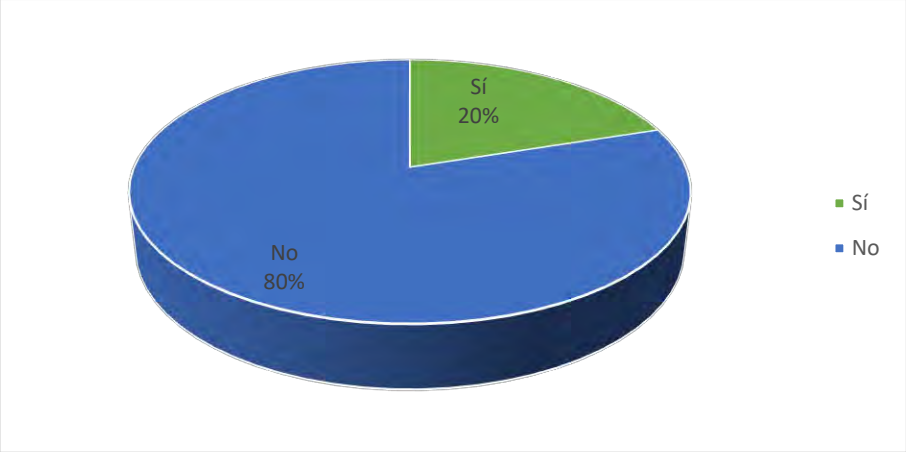
¿Cuál estrategia utiliza para promover la lectura en sus estudiantes?



Grafica 18

Análisis: El aspecto para promover la lectura cuando se indaga por las estrategias que se emplean en los discentes de la institución, los porcentajes son dignos de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. El 60% de los docentes son 3 utilizan las estrategias de visualizar o construir imágenes a partir de lo leído y establecer relaciones entre lo que se sabe y lo que se lee; y el 40% de los docentes son 2 realizan las estrategias recordar la información esencial y subrayar las ideas principales en un texto se desarrollan en la institución.

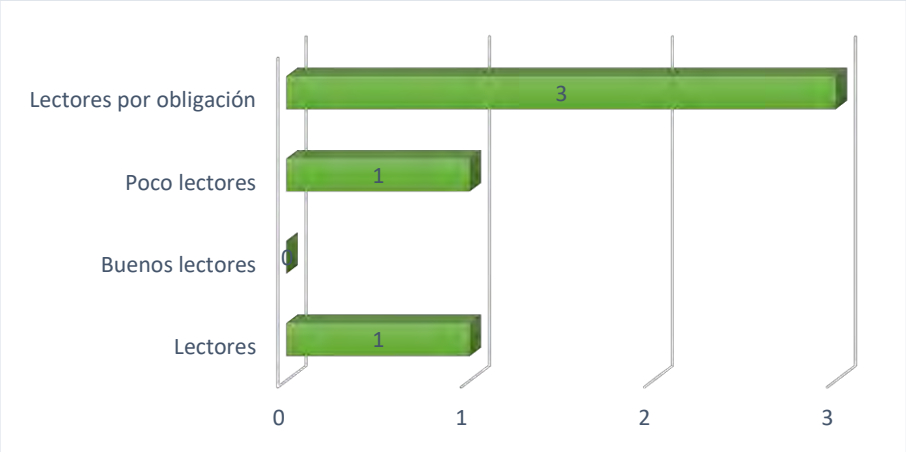
¿Cree que las familias fomentan la lectura fuera de la Institución?



Grafica 19

Análisis: aspecto contrario cuando se indaga por las familias que, si fomentan la lectura fuera de la institución, los porcentajes son dignos de un análisis más profundo para establecer razones, que no motivos de esta encuesta, el porqué de los resultados. El 20% entre 1 y 2 docentes fomenta la lectura y el 80% entre 2 y 5 docentes respondió que nunca han fomentado la lectura para desarrollarse fuera de la institución.

¿Considera que sus estudiantes son?

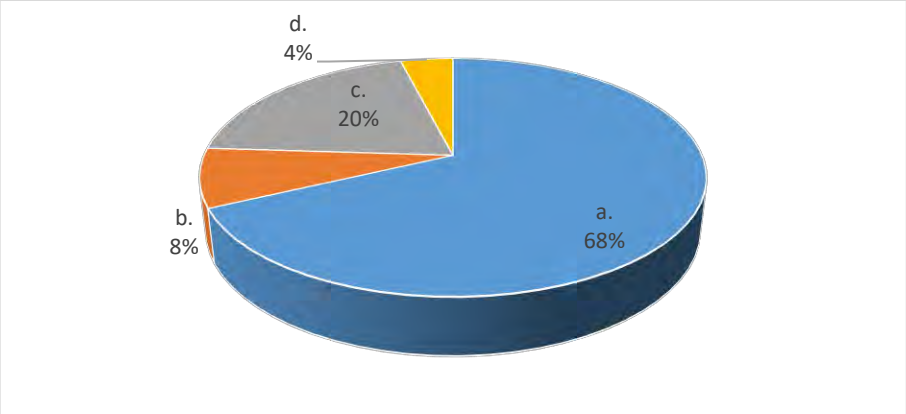


Grafica 20

Análisis: Lo correspondiente sobre como son mis estudiantes en los niveles de habilidades lectoras, en cuanto al nivel superior de lectores por obligación son 3 de los docentes encuestados corresponde a este renglón, lo cual es muy representativo si se mira el nivel lector de la población de la institución educativa; en los niveles poco lectores y lectores se encuentra un (1) docentes respectivamente y el nivel de buenos lectores no existe o no hay ningún docente.

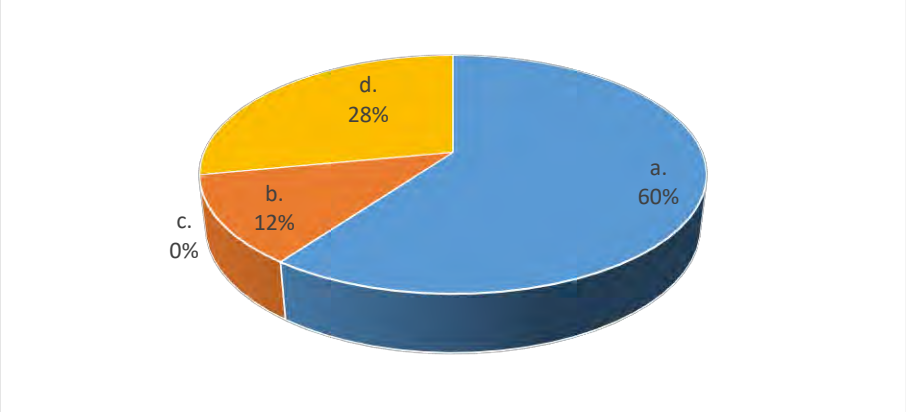
Taller 1. Comprensión Lectora: "A La Mar…"

¿Cuál es la relación del título del poema A la mar, con el contenido?
Crítico-inferencial: a. 68%; b. 8%; c. 20% acertó; d. 4%.



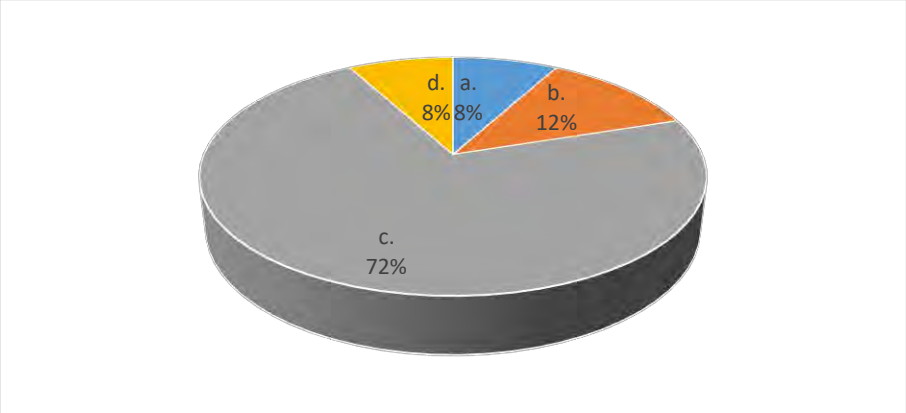
Grafica 21

¿A qué se refiere Quevedo en la tercera estrofa?
Crítico-inferencial: a. 60% acertó; b. 12; c. 0%; d. 28%.



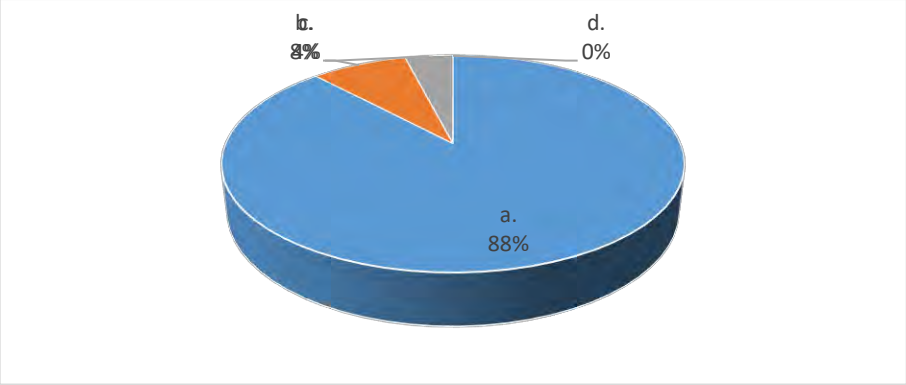
Grafica 22

En el poema Alma ausente, en la quinta estrofa, la palabra Apetencia puede ser reemplazada, sin alterar el sentido, por:
Literal: a. 8%; b. 12%; c. 72% acertó; d. 8%.



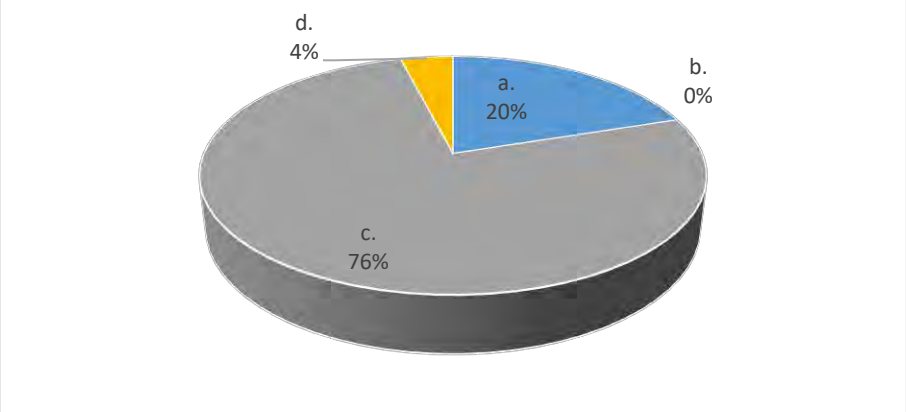
Grafica 23

El tema central del poema A la mar, es:
Inferencial: a. 88%; b. 8% acertó; c. 4%; d. 0%.



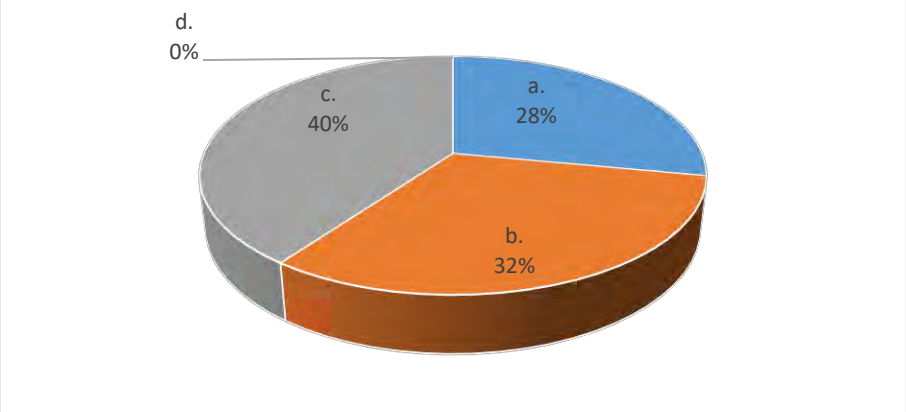
Grafica 24

El tema central del poema Alma ausente, es:
Inferencial: a. 20%; b. 0%; c. 76% acertó; d. 4%



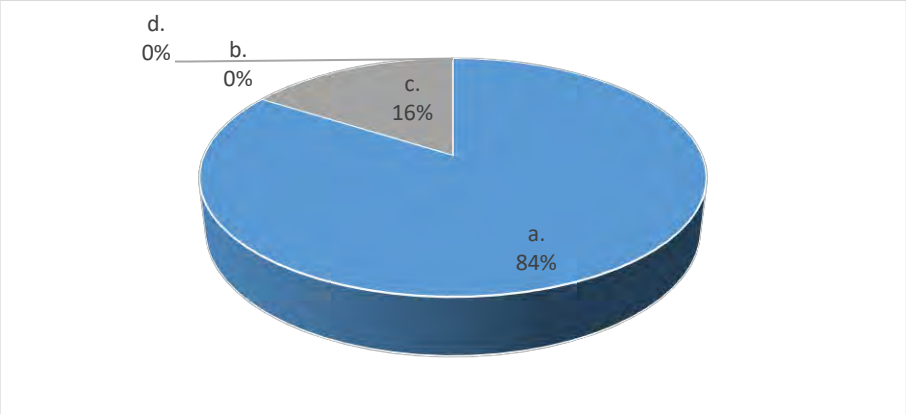
Grafica 25

El tema central del poema Año nuevo, es:
Inferencial: a. 28%; b. 32% acertó; c. 40%; d. 0%.



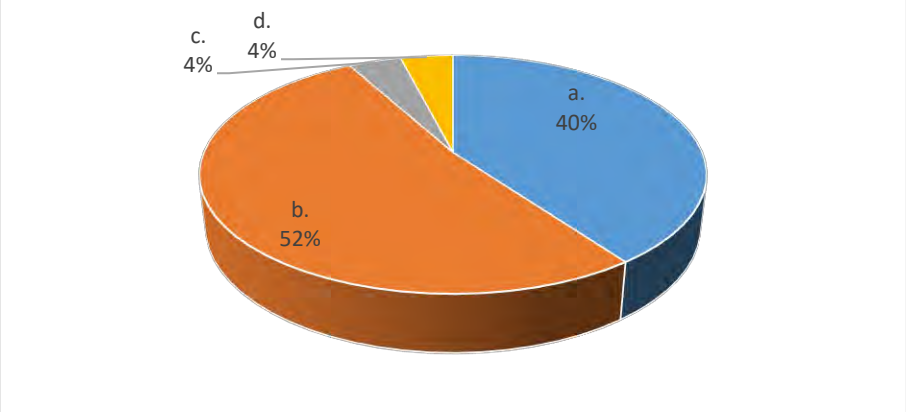
Grafica 26

El tema central del poema ¿Deseas que te amen?, es:
Literal: a. 84% acertó; b. 0%; c. 16%; d. 0%.



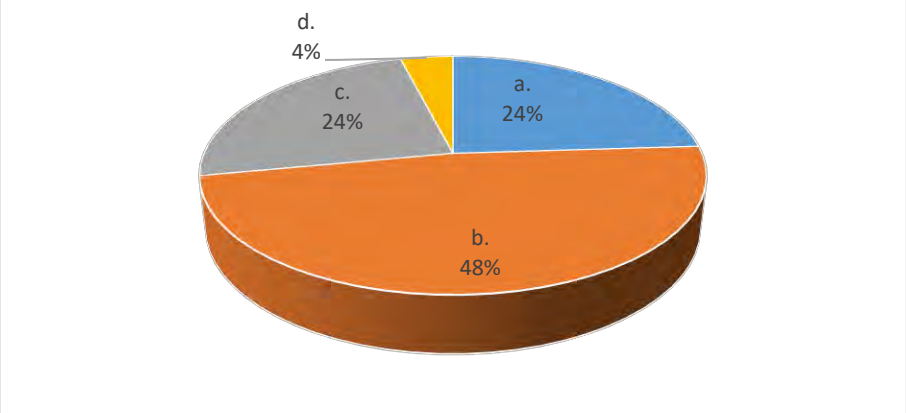
Grafica 27

El personaje central del poema Alma ausente, es:
Inferencial: a. 40%; b. 52% acertó; c. 4%; d. 4%.



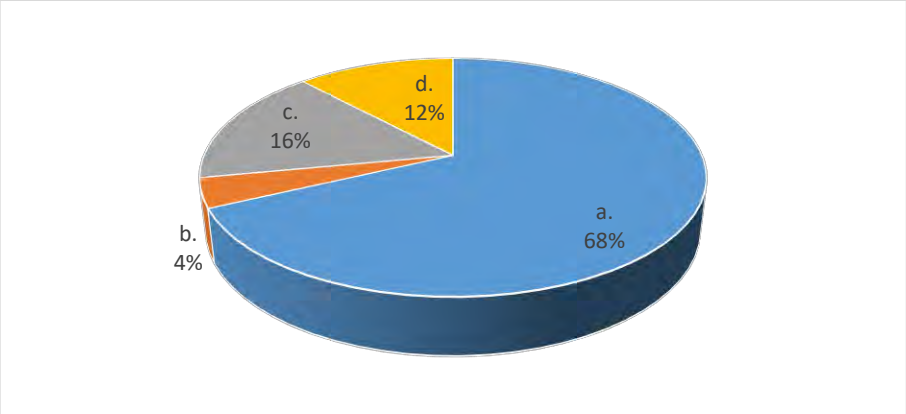
Grafica 28

El personaje central del poema A la mar, es:
Inferencial: a. 24% acertó; b. 48%; c. 24%; d. 4%.



Grafica 29

El personaje central del poema ¿Deseas que te amen?, es:
Inferencial: a. 68% acertó; b. 4%; c. 16%; d. 12%.



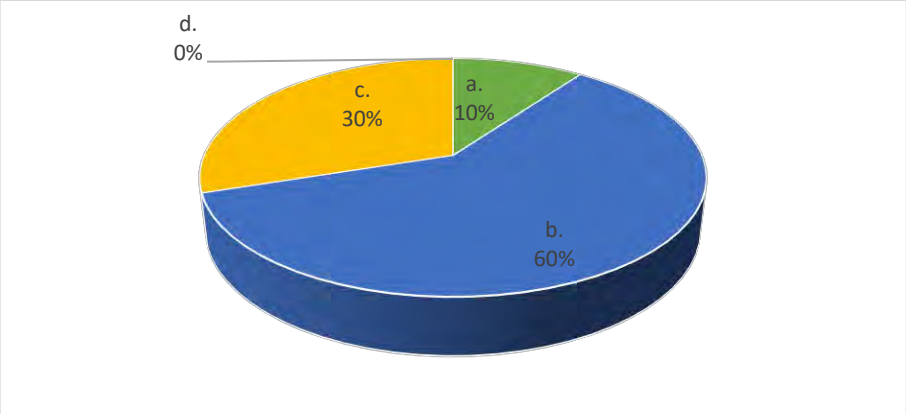
Grafica 30

Análisis Taller 1 (Texto lírico): De acuerdo con los resultados, se puede ver que: en lo literal, con un promedio del 78% de asertividad; en lo inferencial, un 43.33% acertó y, lo crítico-inferencial 40% en promedio. Fortaleza en lo literal y debilidades en lo inferencial y critico inferencial.

Taller 2. Comprensión Lectora: "De Las Cámaras, A Las Pantallas".

La Expresión "Europa Fue, En Términos Cinematográficos, Una Colonia De Hollywood" Quiere Decir Que:

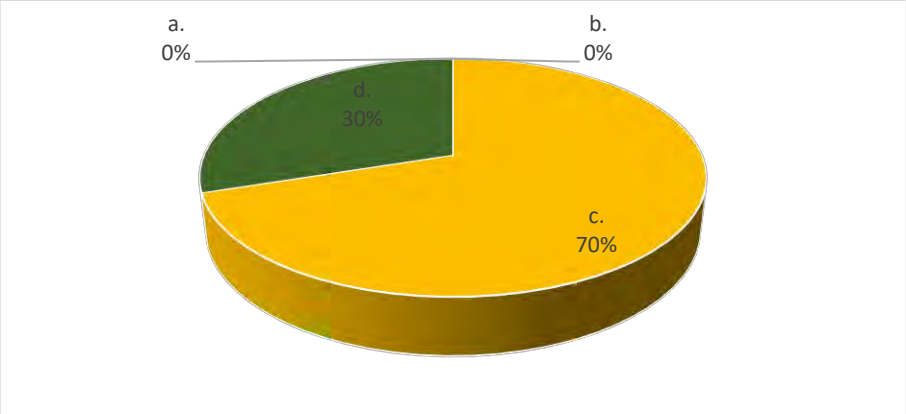
Inferencial, A. 10%; B. 60% Acertó; C. 30%; D. 0%.



Grafica 31

¿Cuál ha sido una de las principales consecuencias de la televisión en el cine europeo?

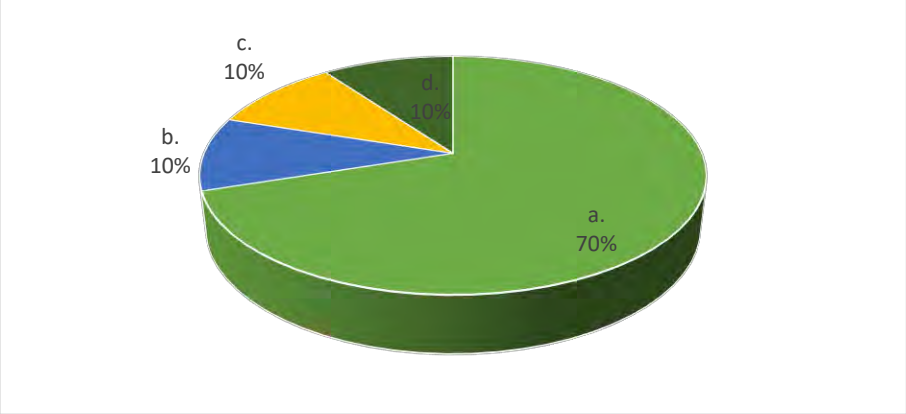
Literal, a. 0%; b. 0%; c. 70% acertó; d. 30%.



Grafica 32

¿Encuentras diferencias en la presentación de una película en televisión o una sala especializada?

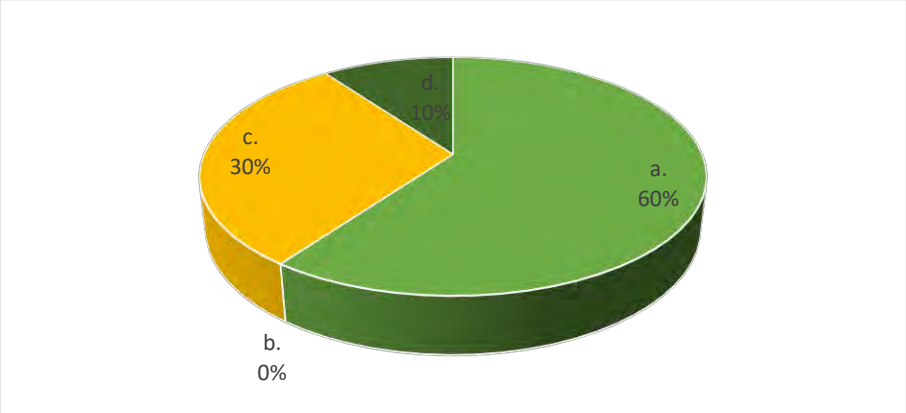
Crítico-inferencial, a. 70%; b. 10%; c. 10%; d. 10%.



Grafica 33

¿Cuáles son los conflictos entre la televisión y el cine?

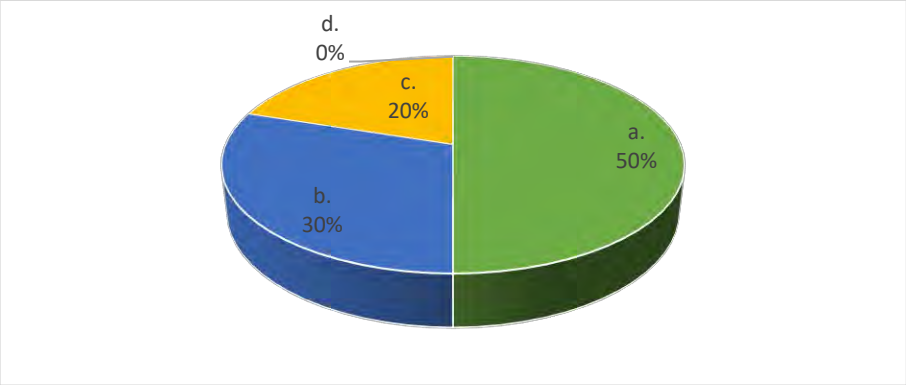
Literal, a. 60% acertó; b. 0%; c. 30%; d. 10%.



Grafica 34

¿Prefieres ver películas por televisión o en cine?

Crítico-inferencial, a. 50% acertó; b. 30%; c. 20%; d. 0%.



Grafica 35

Análisis Taller 2 (Texto narrativo): Lo anterior nos muestra que presentan, en lo Literal, 65% en promedio; Inferencial y Crítico-inferencial, 60% en promedio; menos dificultades para comprender este tipo de texto: un promedio básico general aceptable; pero, como toda frontera, puede variar.

Resultados

Estos resultados dependen de los avances significativos que realicen las instituciones educativas día a día, por lo cual, con esta propuesta se buscó aplicar herramientas de TIC para mejorar las competencias en comprensión lectora de los estudiantes.

Con la implementación de la herramienta tecnológica HOT POTATOES (ídem), se fortalecieron las estrategias en la compresión lectora de los estudiantes; donde alcanzaron logros como, mejorar la comprensión lectora, implementar la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje, continuidad en la motivación de las nuevas construcciones del conocimiento, fomentar la autonomía y promover la construcción colectiva mediante redes y comunidades de aprendizaje. De esta manera, podrá construir puentes cognitivos entre lo nuevo y lo conocido, ya que el lector cuando lee, no puede evitar interpretar y cambiar lo que lee, de acuerdo con sus conocimientos previos sobre el tema.

En tal sentido, el proceso formativo se hizo más significativo, creativo, favoreció el trabajo en equipo, el crecimiento personal y promovió los procesos de comunicación mediante el intercambio y la conjugación de múltiples conocimientos, saberes y experiencias. Por lo tanto con este proyecto se beneficiaron los estudiantes del grado 11° de media secundaria en el sentido que generaron verdaderas oportunidades que cubran necesidades, intereses, aptitudes y capacidades de los estudiantes con una acción pedagógica que estimule y desarrolle la interpretación, argumentación, producción oral y escrita, logrando de esta manera la formación integral de los educandos porque promueve la construcción de conocimientos en la diversidad para la adquisición de competencias en cualquier contexto educativo.

Discusión

La implementación de nuevas tecnologías se ha desarrollado en paralelo con los cambios en los métodos de enseñanza e incluso con la forma de concebir el aprendizaje, donde cada vez más es el propio alumno quien toma el control del proceso, los materiales y recursos adaptándolos a sus requerimientos y posibilidades, el objetivo de la educación es principalmente formar individuos, que podrán desarrollarse en un sistema de competencias, para apoyar al docente en la asimilación de este papel y que los niños tengan la apropiación de las herramientas TIC.

La herramienta HOT POTATOES (Es una plataforma que permite crear actividades educativas multimedia; con un resultado atractivo y profesional), que sirven para ser utilizadas por el alumnado como prácticas de aprendizaje en el aula. Esta herramienta ha sido desarrollada para la enseñanza del idioma, si bien su uso se puede extender a otras materias del currículo de la institución.

Al mismo tiempo, se puede decir que el uso de medios tecnológicos más apropiados permitirá a los niños acercarse a la lectura y desarrollar competencias visuales y auditivas que les permitan manejar información, no sólo con el ánimo de obtener buenos resultados académicos sino para utilizarla también en la toma de decisiones y solución de problemas cotidianos. A nivel de conocimiento, con la aplicación de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje el conocimiento de los estudiantes debe llevarse a cabo a través del uso de las herramientas con las que han de desenvolverse.

Para reducir las debilidades es necesario establecer procesos de formación en los que reflexionen y analicen sobre el uso de las TIC, utilizando un excelente recurso tecnológico como apoyo a la enseñanza contribuyendo en forma significativa al mejoramiento de su calidad y efectividad de la educación

Del mismo modo, el educador juega un papel importante en la inclusión de las TIC en los procesos educativos, a través del mejoramiento de los métodos de enseñanza y aprendizaje y la creación de contenidos educativos digitales, así como la asimilación de estos. La implementación de la herramienta HOT POTATOES debe ser motivante para los estudiantes porque, asimilan un proceso de conocimientos mediados por TIC a través de las mediaciones tecnológicas.

Conclusiones

Habiendo realizado el análisis de los resultados se concluye lo siguiente:

Que la utilización de la herramienta HOT POTATOES puede mejorar de manera significativa la actitud del niño frente al área de lenguaje y mejora en gran medida el aprendizaje la comprensión lectora en el grado once de la Institución Educativa Helión Pinedo Ríos.

Las instituciones educativas deben favorecer espacios de capacitación de manera permanente a sus docentes sobre el uso de recursos tecnológicos y su utilización en los momentos pedagógicos con el fin de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario además que las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes fortalezcan no solo el aprendizaje de conceptos sino también las relaciones entre docente y estudiante, de igual manera se debe procurar que los contenidos no sean memorizados sino más bien comprendidos y esto se logra a través de estrategias pedagógicas que favorezcan la interacción y la retroalimentación del estudiante.

La innovación debe estar presente en el quehacer pedagógico, la institución educativa Helión Pinedo Ríos debe lograr que sus docentes inserten la tecnología como aliadas en sus aulas de clases, para hacer clases dinámicas y con alta significación.

Los docentes deben hacer uso de las herramientas tecnológicas y a través de la herramienta HOT POTATOES orientar sus clases, haciéndolas llamativas y captando empatía por el proceso de la redacción y comprensión de textos.

Escuchar las inquietudes de los alumnos y convertirse en aliados en el proceso de su desarrollo intelectual para que logren ser personas competitivas y no simples estadísticas.

Referencias

Antich R (1988) y Makovietskaia (1994). Desarrollo de las habilidades de la comprensión. México D.F.

Ferreiro, E. y Gómez Palacio (1996). Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura. México: Siglo XXI. Barcelona

Folomkina, S (1988). *Los Mecanismos de Habilidad de la lectura.* Grana-España.

Martínez M. (2002). *Estrategias de lectura y escritura de textos. Perspectivas teorías y talleres.* Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Tenutto, M.A. (2006). *Escuela para Maestros: Enciclopedia de Pedagogía Práctica.* Bogotá, Colombia: Printer colombiana S.A.

Capítulo 6: Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la interculturalidad, aplicadas a la formación académica de las escuelas indígenas rurales

Rafael Yesid Sillé Rodríguez – Liliana Oliveth Socarraz Berty – Eduardo Antonio Herrera Rodríguez

Universidad Antonio Nariño – Semillero de Investigación SIECTIS
Colombia

Sobre los Autores:

Rafael Yesid Sillé Rodríguez.

Laboral: Docente Ceir Media Luna año 2017, Docente Tutor Ministerio de Educación Nacional Programa Todos a Aprender año 2013 al 2016, director Centro Etnoeducativo Puerto Nuevo año 2010 al 2012. **Formación Académica:** Lic. En Educación Básica con Énfasis en Tecnología e Informática – UAN- En curso año 2017, Normalista Superior – Normal de Uribía año 2008, Bachiller Pedagógico año 2006. **Otros Estudios:** Seminario de formación para orientadores escolares en TI- UniCesar 2017, Inducción a procesos pedagógicos SENA 2012, Diplomado Un Nuevo Maestro Para Una Nueva Educación Cormilenio 2010, Las NTICS Aplicadas a la Formación año 2010, **Menciones de honor y Participación en Ponencias:** Reconocimiento Programa Todos A Aprender año 2015 y 2013, Ponente en Foro Educativo Nacional de Evaluación 2008, Ponente VirtualEduca 2013.

Correspondencia: *sillerafael@hotmail.com*

Liliana Oliveth Socarraz Berty.

Laboral: *Docente*: Universidad de La Guajira 2014–Actual, Universidad Antonio Nariño 2012–Actual, Secretaría de Educación Municipal 2014–2016, Servicio Nacional de Aprendizaje Sena 2009, Diócesis de Riohacha- Educación contratada 2008–2014, *Ingeniera de sistemas*: Institución Educativa Helión Pinedo Ríos 2007–2008. **Formación Académica:** Ingeniera de sistemas, 2016. Esp. En Administración de la informática Educativa, 2011. Mg en Gestión de la Tecnología Educativa 2016. **Otros Estudios:** Diplomado en Docencia universitaria, 2013. Diplomado en

Docencia virtual. 2017. **Menciones de honor y Participación en Ponencias:** *Evaluadora* II Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación 2017, *Ponente*, II encuentro internacional de investigación y extensión denominado "política de extensión y el sector productivo para el desarrollo de la paz en Colombia" 2016, Congreso Internacional de Educación, Tecnología y Ciencia CIETyC, 2016.

Correspondencia: lsocarraz@uan.edu.co

Eduardo Antonio Herrera Rodríguez.

Laboral: Gerente Comercial Higth Business en Bogotá año2009 al 2011, Actual Tec. Administrativo Institución Educativa Internado Indígena San José de Uribía año desde 2015. **Formación Académica:** Tec. En Sistemas, Ingeniería de Sistemas – UAN – en curso año 2017. **Otros Estudios:** Tec. Redes y cableado estructurado con Windows Server FENALCO – Bogotá.

Correspondencia: eduardoherrera@insajo.edu.co

Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la interculturalidad, aplicadas a la formación académica de las escuelas indígenas rurales

Resumen:

Se identifica la necesidad de construir modelos de uso pedagógico tanto de la televisión como de la informática educativas (y material audiovisual en general) que respondan a las necesidades específicas no solo de una educación amplia en conocimientos científicos, sino además que responda a la necesidades de las escuelas interculturales y bilingües, focalizadas en el fortalecimiento y retroalimentación de valores étnicos, fundamentado en las raíces ancestrales que mantienen vivificadas nuestras tradiciones culturales. Por lo tanto, la propuesta pedagógica para la enseñanza de las TIC'S en contextos interculturales, se sitúa en un enfoque participativo de elaboración, por cuanto la propuesta que se genere será validada según la pertinencia que muestre en la práctica cotidiana de los docentes y en los espacios interculturales de las escuelas. Junto con propiciar una inclusión de las TICS en las escuelas interculturales y en nuestro caso las escuelas rurales, de manera pertinente y creativa, favoreciendo los procesos de equidad en el sistema escolar; se pretende introducir el tema de la diversidad, el respeto, la aceptación y reconocimiento de la alteridad, como contenido a formar y como elementos primordial de ejecución el contexto, el ambiente, los conocimientos propios y étnicos, la experiencia pedagógica vivida en el aula, y la particulares socio-culturales.

Palabras Claves: Educación, Étnico, Cultura, Intercultural, Tecnología.

Abstract:

It identifies the need to build models of pedagogical use of both television and educational computing (and audiovisual material in general) that responds to the specific needs not only of a broad education in knowledge scientists, but also that the intercultural and bilingual schools, focused on the strengthening and feedback of ethnic values, based on the ancestral roots that keep alive our cultural traditions, respond to the needs. Therefore, the pedagogical proposal for the teaching of ICT in intercultural contexts, is placed in a participatory approach of the elaboration, reason why the proposal that generated was worth as the pertinence that shows in the daily practice of the teachers and in the intercultural spaces of schools. Along with fostering an inclusion of ICTs in intercultural schools and in our case rural schools, in a relevant and creative way, favoring the processes of equity in the school system; it is intended to introduce the theme of diversity, respect, acceptance and recognition of otherness, as content to form and as the primary elements of execution context, environment, own and ethnic knowledge, pedagogical experience lived in the classroom, and socio-cultural particulars.

Keywords: Education, Ethnic, Culture, Intercultural, Technology.

Introducción

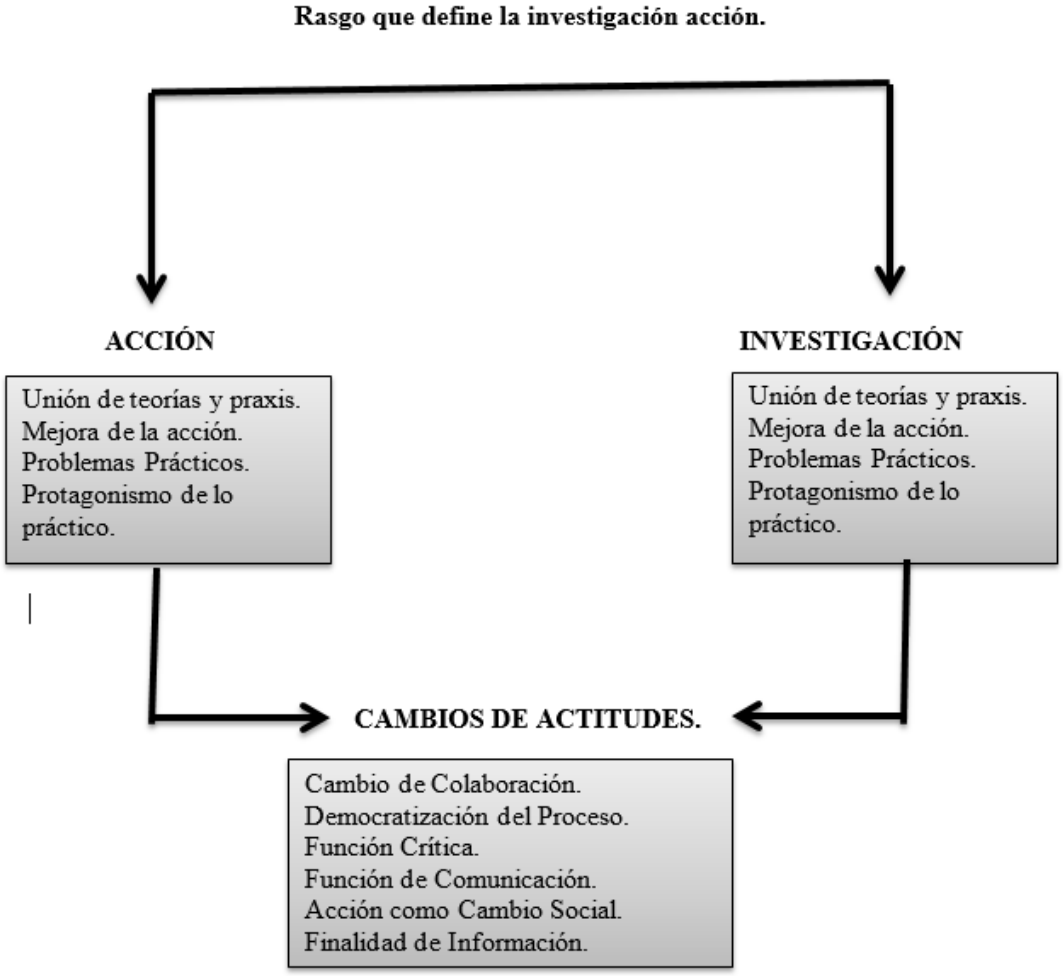
La propuesta de esta investigación está orientada hacia el análisis directo del uso y apropiación de medios informáticos en la sociedad y de cómo estos están produciendo una transformación crucial en la manera en que las personas se informan, se comunican y se organizan ante los desafíos de la globalización. Un escenario de múltiples alcances se abre ante aquellas sociedades que requieren de herramientas apropiadas para potenciar sus procesos de inclusión en la modernidad. Observándolo, desde este punto de vista la brecha tecnológica se muestra como la exclusión de las personas, comunidades, sociedades y países que pueden tener acceso a este nuevo sistema de comunicación y a los que por causa de múltiples factores no han obtenido acercamientos directos a los avances tecnológicos modernos, el desarrollo desigual a nivel mundial, abre nuevas dimensiones que agudizan la pobreza y exclusión en el interior de cada organización social. En tal sentido, la brecha digital internacional se vincula, directamente, con las condiciones socio-económicas preexistentes en el mundo; a su vez, la brecha digital interna incrementa, en cada uno de los países, la sumatoria de exclusiones que sufren los grupos más desfavorecidos dentro de cada ámbito nacional, entre los cuales los pueblos indígenas conforman uno de los sectores más postergados. Es así como esta propuesta se basa en el uso y apropiación de los medios comunicativos y tecnológicos que se encuentran articulando diariamente en la realidad del ser humano, pero que por diferentes factores, a veces se presentan líneas de separación antes estos avances y los grupos indígenas, obstaculizando una relación más directas entre TICS y los pueblos indígenas, en nuestro caso la cultura Wayuu, en este sentido se busca identificar estas líneas y combatir el aislamiento, el racismo y el silencio, pues el acceso a las tecnologías de la información y comunicación en el espacio local, abre posibilidades a un diálogo intercultural, ya no sólo entre pueblos indígenas sino también con el resto de la nación y el mundo, de igual forma es necesario además, aprovechar estas tecnologías para dar a conocer elementos propios de nuestra cultura wayuu, mostrando a través de la pantalla, una parte de nuestra realidad que no ha sido evidenciada, invitando a reflexionar sobre el otro, hacer nos escuchar y, sobre todo, a consolidar lo que se consideramos propio.

En este contexto, el acceso a los medios de comunicación e información, constituye un elemento fundamental de apoyo, fortalecimiento, articulación y reconocimiento de todos los procesos de desarrollo comunitario, tanto culturales y sociales como educativo. Por lo tanto, la propuesta se fundamenta en una construcción intercultural de uso de las nuevas tecnologías, donde la presencia de las creencias, costumbres y principios étnicos sea palpable aprovechando las herramientas y conocimientos que exige este mundo globalizado.

Metodología:

El método de investigación utilizado en esta propuesta fue la Investigación Acción:

.



Teniendo en cuenta el método de investigación planteado, se mencionan a continuación, los requerimientos de cada una de las fases que conforma el proyecto de investigación las cuales constituyen técnicas principales tales como:

La observación, la entrevista, entrevista estructurada, entrevista no estructurada y grupo de discusión.

Análisis de resultados o Desarrollo

Para adentrar en el principal tema de la propuesta se hace necesario analizar los puntos de vistas que el MEN presenta acerca de la enseñanza de las TICS en el territorio colombiano, así mismo mirar un poco la forma en que la cultura wayuu educa a sus jóvenes, y para luego de esta forma entender con más claridad los objetivos de esta investigación.

La tecnología: conceptos básicos.
(Orientaciones generales para la educación en tecnología MEN)

Como actividad humana, la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.

Según afirma el *National Research Council,* la mayoría de la gente suele asociar la tecnología simplemente con artefactos como computadores y *software*, aviones, pesticidas, plantas de tratamiento de agua, píldoras anticonceptivas y hornos microondas, por mencionar unos pocos ejemplos. Sin embargo, la tecnología es mucho más que sus productos tangibles. Otros aspectos igualmente importantes son el conocimiento y los procesos necesarios para crear y operar esos productos, tales como la ingeniería del *saber cómo* y el diseño, la experticia de la manufactura y las diversas habilidades técnicas.

La tecnología incluye, tanto los artefactos tangibles del entorno artificial diseñados por los humanos, como los sistemas de los que forman parte. También involucra a las personas, la infraestructura y los procesos requeridos para diseñar, manufacturar, operar y reparar los artefactos.

Esta definición amplia difiere de la concepción popular más común y restringida, en la cual la tecnología está asociada casi por completo con computadores y otros dispositivos electrónicos. Según este punto de vista, la tecnología involucra:

Los artefactos: son dispositivos, herramientas, aparatos, instrumentos y máquinas que potencian La acción humana. Se trata entonces, de productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.

Los procesos: son fases sucesivas de operaciones que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos y desarrollar productos y servicios esperados. En particular, los procesos tecnológicos contemplan decisiones asociadas a complejas correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio. Por lo tanto, involucran actividades de diseño, planificación, logística, manufactura, mantenimiento, metrología, evaluación, calidad y control. Los procesos pueden ilustrarse en áreas y grados de complejidad tan diversos como la confección de prendas de vestir y la industria petroquímica.

Los sistemas: son conjuntos o grupos de elementos ligados entre sí por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo. En particular, los sistemas tecnológicos involucran componentes, procesos, relaciones, interacciones y flujos de energía e información, y se manifiestan en diferentes contextos: la salud, el transporte, el hábitat, la comunicación, la industria y el comercio, entre otros.

La generación y distribución de la energía eléctrica, las redes de transporte, las tecnologías de la información y la comunicación, el suministro de alimentos y las organizaciones, son ejemplos de sistemas tecnológicos.

Tecnología, Innovación, Invención y Descubrimiento

La innovación implica introducir cambios para mejorar artefactos, procesos y sistemas existentes e incide de manera significativa en el desarrollo de productos y servicios. Implica tomar una idea y llevarla a la práctica para su utilización efectiva por parte de la sociedad, incluyendo usualmente su comercialización.

El *mejoramiento* de la bombilla, los nuevos teléfonos o las aplicaciones diversas del láser son ejemplos de innovaciones. La innovación puede involucrar nuevas tecnologías o basarse en la combinación de las ya existentes para nuevos usos.

La invención corresponde a un nuevo producto, sistema o proceso inexistente hasta el momento. La creación del láser, del primer procesador, de la primera bombilla eléctrica, del primer teléfono o del disco compacto, son múltiples ejemplos que sirven para ilustrar este concepto.

El descubrimiento es un ***hallazgo*** de un fenómeno que estaba oculto o era desconocido como la gravedad, la penicilina, el carbono catorce o un nuevo planeta.

Tecnología e informática.

La informática se refiere al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que hacen posible el acceso, la búsqueda y el manejo de la información por medio de procesadores. La informática hace parte de un campo más amplio denominado Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre cuyas manifestaciones cotidianas encontramos el teléfono digital, la radio, la televisión, los computadores, las redes y la Internet.

La informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia en la transformación de la cultura contemporánea debido a que atraviesa la mayor parte de las actividades humanas. En las instituciones educativas, por ejemplo, la informática ha ganado terreno como área del conocimiento y se ha constituido en una oportunidad para el mejoramiento de los procesos pedagógicos. Para la educación en tecnología, la informática se configura como herramienta que permite desarrollar proyectos y actividades tales como la búsqueda, la selección, la organización, el almacenamiento, la recuperación y la visualización de información. Así mismo, la simulación, el diseño asistido, la manufactura y el trabajo colaborativo son otras de sus múltiples posibilidades.

Tecnología y ética.

El cuestionamiento ético sobre la tecnología conduce, por lo general, a discusiones políticas contemporáneas.

Tal cuestionamiento se debe al hecho de que algunos desarrollos tecnológicos a por tan beneficios a la sociedad, pero, a la vez, le plantean dilemas. El descubrimiento y la aplicación de

la energía nuclear, la contaminación ambiental, las innovaciones y las manipulaciones biomédicas son algunos de los ejemplos que actualmente suscitan mayor controversia.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), también son fuente de discusiones éticas relacionadas con su uso y con las situaciones de amenaza que se derivan de ellas.

Algunos ejemplos de esta problemática tienen que ver con la privacidad y la confidencialidad, con los derechos de propiedad de los programas, con la responsabilidad por su mal funcionamiento, con el acceso a dichas tecnologías en condiciones de equidad y con las relaciones entre los sistemas de información y el poder social.

En resumen, junto a conceptos tan tradicionales como el bien, la virtud y la justicia, la ciencia y la tecnología imponen nuevos desafíos a la reflexión ética y la llevan a investigar y a profundizar en torno a nuevos temas que afectan a la sociedad, tales como el futuro en peligro, la seguridad, el riesgo y la incertidumbre, el ambiente, la privacidad y la responsabilidad.

La ética de la tecnología también se relaciona con el acceso equitativo a los productos y a los ser vicios tecnológicos que benefician a la humanidad y mejoran su calidad de vida.

Si bien no se pueden desconocer los efectos negativos de la producción y utilización de algunas tecnologías, hay que reconocer que, gracias a ellas, la humanidad ha resuelto problemas en todas las esferas de su actividad. Uno de los efectos más palpables es la prolongación de la esperanza de vida que, en el pasado, se reducía a menos de la mitad de la actual. Igualmente, la tecnología representa una esperanza para resolver problemas tan graves como el acceso al agua potable o la producción de suficientes alimentos, así como para prevenir y revertir los efectos negativos del cambio climático o para combatir algunas de las enfermedades que afectan a las personas.

La alfabetización en tecnología.

La alfabetización es hoy en día uno de los derechos fundamentales de todo ser humano.

Aunque el término suele asociarse inicialmente con las competencias para la lectura y la escritura como vía de inserción de los pueblos en la cultura, actualmente este concepto implica también entender, reflexionar y desarrollar competencias para la comprensión y la solución de problemas de la vida cotidiana.

La alfabetización se extiende, por consiguiente, a las ciencias, a las matemáticas y a la tecnología, y se relaciona con la capacidad para identificar, comprender y utilizar los conocimientos propios de estos campos.

Una mirada a lo que sea planteado como deseable para la formación en tecnología en el mundo actual, permite reiterar su importancia en la educación Básica y Media.

La alfabetización tecnológica es un propósito inaplazable de la educación porque con ella se busca que individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y

productiva. En otras palabras, y con el propósito de reiterar su relevancia en la educación, “el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria”.

El sentido y los alcances de
La alfabetización en tecnología.

Como ya se anotó, formar en tecnología es mucho más que ofrecer una capacitación para manejar artefactos. He aquí algunos desafíos que le propone a la educación:

Mantener e incrementar el interés de los estudiantes. Por ello es indispensable generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza, a lo largo de todos los niveles educativos.

Se sugiere trabajar la motivación a través del estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, para mostrar su pertinencia en la realidad local y su contribución a la satisfacción de necesidades básicas. Pero la tarea no es simplemente para el sector educativo; también los medios de comunicación, las comunidades de científicos, ingenieros y productores de tecnología en general comparten la responsabilidad de ampliar la divulgación de la ciencia y la tecnología a todos los sectores de la sociedad.

• Reconocer la contribución de la tecnología a la transformación del entorno. Además del estudio de conceptos como el diseño, los materiales, los sistemas tecnológicos, las fuentes de energía y los procesos productivos, la evaluación de las transformaciones que produce la tecnología en el entorno debe ser parte esencial de su enseñanza.

• Desarrollar la reflexión crítica frente a las relaciones entre la tecnología y la sociedad.

Como producto cultural, la actividad en ciencia y tecnología tiene efectos para la sociedad y para el entorno y, por consiguiente, es necesario que los individuos participen en su evaluación y control. De ahí la importancia de educar para la comprensión, la participación y la deliberación, en torno a temas relacionados con la tecnología.

Según afirma la OECD (2004), “más allá de proveer información apropiada en respuesta a la incertidumbre y a la conciencia del público asociada con ciencia y tecnología, la formación de los ciudadanos se debe orientar a incentivar y facilitar el debate público”.

• Permitir la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento tecnológico lo mismo que con la generación, la apropiación y el uso de tecnologías. Es necesario, por lo tanto, propiciar el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas con tecnología, tales como el diseño la innovación, la detección de fallas y la investigación. Todas ellas permiten la identificación, el estudio, la comprensión y la apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión práctica e interdisciplinaria.

• Tener en cuenta que la alfabetización tecnológica comprende tres dimensiones interdependientes: el conocimiento, las formas de pensar y la capacidad para actuar. La meta de

la alfabetización tecnológica es proveer a las personas de herramientas para participar asertivamente en su entorno de manera fundamentad.

Formación y enseñanza tradicional wayuu.

La educación wayuu es un proceso formativo a través del cual se aprenden normas como la cortesía, los valores y labores cotidianas. También se asumen actitudes y comportamientos de acuerdo con los preceptos culturales en la búsqueda de una formación integral.

"Educar para bien" es un propósito preciso y bien intencionado para la educación Wayuu; se pone énfasis en la formación personal, en el respeto al ritmo de cada uno, en la responsabilidad que despierta en el niño, y al mismo tiempo es un mecanismo socializador en cuanto trabaja por la colaboración interpersonal y grupal, y es así que el conocimiento se vuelve acumulativo y gradual.

La cultura Wayuu tiene predeterminados los roles por género y por actividades socioeconómicas y socioculturales; sin embargo, la libertad de elegir lo que se quiere hacer se ejerce ante las posibilidades de elección frente a diversas situaciones.

Las vivencias y experiencias pedagógicas han permitido determinar que el "*ayudar a aprender o aprender haciendo"* son principios rectores de la educación Wayuu propiciadores de un ambiente para el desarrollo integral de la persona, que se realizan participando en las diversas actividades, especialmente mediados por el uso de la lengua materna, siguiendo el propio ritmo del niño y empleando los propios caminos y medios de aprendizaje; se trata de una educación *en la vida, para la vida y con la vida*.

La enseñanza para el Wayuu no está restringida a tiempo ni espacio ni a contenidos específicos; ésta se basa en la participación directa del niño en las actividades de los mayores siguiendo la división por sexo y edad para el desarrollo de las mismas. El resultado de esta experiencia educativa es la formación integral en la que se desarrolla un tipo característico de percepción y una visión del mundo que permea la cultura Wayuu.

Al niño y a la niña Wayuu se le orienta para que poco a poco aprenda a ejecutar las labores que van a ocupar su vida. El conocimiento se inicia con observaciones del segmento de la realidad en la que se aplicará dicho conocimiento, luego vienen las experiencias y su reflexión, las descripciones y explicaciones orales.

De acuerdo con la concepción wayuu descrita en el módulo etnoeducativo *pedagogía y educación indígena* I (Fajardo, 1996, p.63) también existen espacios para *la preparación especial;* por ejemplo, el encierro en el que las jóvenes púberes son aisladas en una habitación durante varios meses e instruidas por sus madres, tías y abuelas constituye una etapa de enseñanza y aprendizaje muy importante que marcará su vida adulta y la formará para dirigir y educar a su familia en el contexto de la organización matrilineal.

Este proceso sensibiliza a la joven Wayuu sobre los diferentes roles que debe desempeñar en la vida dentro de los parámetros de su cultura y lengua.

El ouutsü, o médico tradicional, es escogido a través de los sueños y es orientado por un ouutsü de larga trayectoria: aprende a mascar tabaco, a manejar la ishira (totumo con semillas o caracoles) y en general los ritos para la curación.

El Pütchipü, se forma desde la adolescencia; el sobrino aventajado en el uso de la palabra, acompaña a su tío a la conciliación y otras situaciones que ameritan la aplicación de la ley Wayuu, por ejemplo, el matrimonio, la reparación de ofensas, conflictos familiares, entre otros. Así, el joven aprende en la práctica a ser un buen pütchipü o palabrero.

La abuela materna es la depositaria de las tradiciones, los fundamentos morales y las normas de conducta que deben observar las familias de un determinado clan; es, además, plena de obligaciones para sus descendientes, su clan y grupo en general. Es la primera maestra de la familia, enseña a sus nietos el arte de tejer, preparar las comidas y otros quehaceres del hogar.

El tío materno es la máxima autoridad en el núcleo familiar para tomar decisiones, dar y recibir pagos, en cualquier caso, ya sea por ofensa, robo o matrimonio. Él representa a sus sobrinos, es el encargado de educarlos, de resolver sus problemas y les hereda sus bienes.

Desde muy temprana edad, niños y niñas son orientados hacia una formación integral mediante un proceso de consejos y charlas, dadas por las abuelas y mayores de la familia, actividad que se realiza en la frescura y el silencio del amanecer. Toda actividad formativa siempre está encaminada a la consecución del Anaa Akua'ipa, por eso desde la niñez se inculcan valores de responsabilidad, reciprocidad, compensación y respeto. El Wayuu madruga para relatar los sueños, narrar cuentos y recordar sucesos pasados de la vida real que son el ejemplo para rechazar comportamientos negativos y resaltar los comportamientos positivos: amables, responsables, trabajadores y honestos formando personas de bien.

Los padres son los encargados de enseñar y orientar a sus hijos en los trabajos cotidianos como pastorear, pescar, explotar la sal (eichiija) y otros minerales, cultivar la tierra en tiempos de lluvia, construir viviendas, limpiar las zonas de cultivos y buscar de fuentes de suministro de agua, domar equinos, marcar los animales. Así, se les fortalece a los niños la oralidad y el uso adecuado de la lengua, se transmiten fundamentos de responsabilidad, dignidad, obediencia y respeto. Se le enseña al niño a medida que va realizando el trabajo, durante la *Yanama (Trabajo comunitario),* castrando animales o antes de ir a una *Yonna*, asegurando su comportamiento de acuerdo con la norma Wayuu.

Mediante el desarrollo de prácticas culturales y de actividades productivas, tales como: el pastoreo y la artesanía, se da un proceso formativo que sensibiliza y concientiza al Ser Social Wayuu acerca de la importancia de aprender y enseñar para un bien individual y colectivo, debido a que la esencia de la concepción de la vida y el mundo, se adquiere a través de estos procesos. En consecuencia, la educación se concibe como un *proceso formativo en la vida*, que se desarrolla básicamente en la etapa de la niñez y la adolescencia donde se aprende la laboriosidad, el apoyo mutuo y se fortalece el trabajo en equipo.

Estas formas de enseñanza son vivenciales y tienen como escenario el hogar, el territorio, las zonas de pastoreo, las zonas de cultivo, las fuentes de agua, las reuniones para solución de

conflictos, el cementerio y los velorios, la producción artesanal, etc. En estos espacios y tiempos se ponen en práctica las enseñanzas de los mayores.

Por lo anterior, se reafirma la importancia de no dejar de lado la comunidad como posibilitadora de intercambio de ideas, saberes y conocimientos, de sucesos de la vida comunitaria, donde el niño afianza su proceso de socialización. En términos generales, el proceso de aprendizaje se desarrolla a través de la observación, la experimentación, la interpretación, la producción y la retroalimentación.

El proceso de formación Wayuu en contextos interculturales.

La interacción con otras culturas ha generado que los procesos de formación propia sean contaminados por la asimilación de costumbres ajenas al entorno y forma de vida Wayuu, deteriorando la identidad propia. Este proceso de aculturación se facilita en la medida que el mismo Wayuu se siente atraído por conductas y acciones distintas a su cultura sin medir sus aspectos negativos y positivos para la vida personal y colectiva.

El deterioro de la identidad cultural se ha dado en la medida en que los valores personales y colectivos se transformaron siguiendo los preceptos alijuna que no obedecen a la realidad y el pensamiento Wayuu, el cual propende por el respeto y la dignidad de la persona, la familia, el clan y la nación.

En las nuevas generaciones se manifiesta la aculturación del ser Wayuu por los modelos de formación no pertinentes a la cultura propia vulnerando sus valores hasta llegar a la vergüenza étnica, como es el caso de:

Kojuta atuma: Al no hacer respetar las normas y reglas de convivencia y reciprocidad.

Kaalinjirawa: Este valor se pierde al no respetarse a sí mismo ni al colectivo y su sociedad, dándole paso a un proceso de negación de la identidad.

Awalaajaa: Porque en las relaciones interculturales se ha generado el desconocimiento de las normas de compensación y se tergiversa su sentido al considerar la compensación como un beneficio individual dentro del marco del pensamiento alijuna netamente económico; se ignora su valor espiritual, pedagógico y humanizante.

Lo anterior pone en evidencia la necesidad de una reestructuración de la educación Wayuu para establecer las posibilidades de desarrollar una educación pertinente que promueva una verdadera interculturalidad de tipo recíproco, donde prime el respeto por los principios y los valores característicos de la Nación Wayuu.

Esta educación debe ser orientada por:

Tener como centro al Ser Wayuu, sus valores personales y colectivos.

La territorialidad y la autonomía porque marcan la existencia y el ejercicio de las normas.

La interculturalidad, donde se pueda apropiar lo pertinente de la otra cultura y fortalecer los aspectos propios.

El conocimiento de la legislación nacional e internacional referida a los Pueblos Indígenas.

El fortalecimiento del Wayuunaiki como lengua materna.

La pedagogía Wayuu.

Para contribuir con el mejoramiento de la calidad de la educación de la Nación Wayuu, de acuerdo con la pedagogía propia que orienta significativamente los procesos etnoeducativos, la aplicación del Anaa Akua'ipa tendrá en cuenta lo que el niño aprende en cada una de las etapas del desarrollo y aprendizaje. La educación del niño Wayuu se fundamenta en procesos personalizados y en una educación en la vida donde se aprende a través de la observación, la imitación, la manipulación directa y los consejos de los mayores.

Los saberes y conocimientos se dirigen hacia un aprendizaje en convivencia y para la convivencia colectiva desde la individualidad del

Ser; de igual manera, la imitación desempeña un papel importante en la enseñanza Wayuu y se hace la diferenciación del aprendizaje de acuerdo al sexo.

Como aprende y enseña el Wayuu

Los roles en la enseñanza

El Anaa Akua'ipa, como propuesta específica para la Nación Wayuu, implica la implementación de un modelo de formación caracterizado por la participación activa de la comunidad, teniendo en cuenta el rol o la actividad que cada uno desempeña. En este proceso intervienen los siguientes actores:

El padre: Es la persona responsable de inculcar principios, actitudes, valores y comportamientos personales, familiares y comunitarios; Se encarga básicamente de la formación de los hijos varones a través del ejemplo.

La madre: Enseña los quehaceres del hogar, las técnicas del tejido, los principios morales, forma a la niña para desempeñar su rol de mujer en las diferentes etapas y circunstancias de su vida. En este proceso es fundamental la participación de las abuelas y tías maternas.

Los tíos maternos: Transmiten la responsabilidad legal y jurídica.

Apüshii (familia materna): Fortalece el vínculo social y la formación para el trabajo que se define por etapas de la vida y sexo. Vela y garantiza la transmisión de la cultura a través de la oralidad.

Comunidad: Garantiza el cumplimiento de todo el proceso que desarrollan los individuos y las familias, responde a las aspiraciones y expectativas del conglomerado en general. Promueve las relaciones con otras comunidades y familias a través del Pütchipü de igual manera en la ejecución de múltiples actividades, como: yonna, ono'owaa, alapajaa, etc. También garantiza el espacio y el tiempo para el ejercicio de las actividades de carácter comunitario.

Por ejemplo, para la construcción de una casa, los niños observan al tío o al padre construir las viviendas y participan ayudando en ciertas tareas secundarias, acarreando materiales livianos, o simplemente haciendo pequeños mandados, según la edad y etapa de aprendizaje en la que el niño se encuentre. Las tareas más complicadas, en las que no pueden participar directamente, son efectuadas por los niños a manera de imitación de la conducta de los adultos en los juegos cotidianos.

Día a día cuando los niños realizan las tareas de cuidado y manejo del ganado, aprenden de sus mayores no sólo las técnicas rutinarias y todo el conocimiento necesario referente a los animales, sino también algunos trabajos más especializados puesto que no se ven nunca excluidos de las actividades de los mayores.

En las labores temporales como la agricultura, e inclusive en las más recientes, como los trabajos en las salinas, se realiza un proceso educativo continuo a través de la participación directa de los niños. Para las niñas se lleva a cabo la enseñanza de la misma manera a través de la participación directa en las actividades diarias, como son las manufacturas de todo tipo o las labores de la cocina que requieren la ayuda no especializada que pueden proveer los niños. Esta enseñanza que en muchos aspectos es común para niños y niñas, incluye no sólo el aprendizaje de técnicas específicas sino también un proceso de socialización a través del cual se interiorizan principios normativos, valores, costumbres, ritos, etc.

La imitación tiene un papel muy importante y el mismo juego es una reproducción de las actividades de los adultos, generalmente los juguetes son instrumentos de trabajo en miniatura: arcos y flechas, ollas para cocinar,

etc. Desde la primera infancia se observa una diferenciación de aprendizaje en relación al sexo.

Poco a poco sin necesidad de escuela, los niños y las niñas se integran a la vida de la comunidad, aprendiendo a comportarse según las expectativas de los adultos.

Ante un nuevo orden social que implica para los pueblos indígenas una interacción con la sociedad alijuna se hace indispensable la participación de nuevos actores ajenos a la dinámica tradicional del proceso de aprendizaje de la comunidad Wayuu:

Eiküi o eiküt, el etnoeducador o etnoeducadora: Son los orientadores y dinamizadores del proceso de enseñanza aprendizaje que propende por el fortalecimiento de la identidad cultural de la Nación Wayuu y su articulación a la sociedad alijuna. Debe caracterizarse fundamentalmente por el sentido de pertenencia, sensibilidad social, conocimiento de su cultura y la lengua materna; además debe poseer una formación profesional que le permita desarrollar adecuadamente los procesos de articulación a la sociedad alijuna. En la implantación del Anaa Akua'ipa los etnoeducadores están en permanente aprendizaje con su grupo de estudiantes (ekijarrachi).

El pensamiento Wayuu en la práctica pedagógica.

En el wayuunaiki, las palabras, más allá de su significado literal, tienen un sentido profundo para el Wayuu, que depende del contexto en el cual se pronuncian. El wayuunaiki es una lengua

con gran cantidad de metáforas y sus palabras poseen diversos significados; por esta razón es necesario que el niño aprenda a identificar el contexto en el cual se utilizan. Es todo un proceso de análisis y reflexión que nos lleva a entender nuestra existencia.

Analicemos estas frases en Wayuunaiki, inicialmente construidas en el módulo etnoeducativo: Pedagogía y Educación Indígena I (Fajardo, 1996, p.72) *Wale'erujeesü wanüiki, sulu'ujeesü waa'in:* literalmente significa "nuestras palabras salen del estómago dentro de nuestro corazón". Pero, en un sentido más profundo, significa que nuestras palabras e ideas son expresadas desde nuestro ser, desde la profundidad de nuestro espíritu; hace referencia a los sentimientos puros y verdaderos, como es el caso del enamoramiento o los conflictos. El estómago es simbólicamente, el "recipiente" del pensamiento y de la palabra.

Wayaawatüin tü wanüikijatkat jülüjasü waa'in: Literalmente significa "medimos lo que vamos a decir; estamos atentos desde nuestro corazón". En el pensamiento Wayuu el corazón simbólicamente representa también la persona interior del ser Wayuu, lugar donde almacenamos los sentimientos que deben ser ordenados por el pensamiento antes de expresarse verbal y gestualmente. No se habla por hablar. Toda palabra que queremos pronunciar, expresa nuestro equilibrio como ser humano. Este equilibrio está representado en la coherencia entre lo que se piensa, se dice y se hace.

Wanaata akuaipa wanuiki süka wekii süma waa'in: La frase, en sentido literal, significa "Ordenamos nuestras palabras con nuestra cabeza y nuestro sentir". Esta oración, al igual que las anteriores, puede ser utilizada en un contexto en el cual se da consejo a alguien. Significa que las palabras tienen un valor tan grande que debemos analizar muy bien lo que vamos a decir ya que nuestra cultura es oral.

Wanaata akuaipa wanuiki süka wekii süma waa'in: La frase, en sentido literal, significa "Ordenamos nuestras palabras con nuestra cabeza y nuestro sentir". Esta oración, al igual que las anteriores, puede ser utilizada en un contexto en el cual se da consejo a alguien. Significa que las palabras tienen un valor tan grande que debemos analizar muy bien lo que vamos a decir ya que nuestra cultura es oral. Los anteriores ejemplos remiten a la reflexión sobre la necesidad de reorientar las prácticas pedagógicas en la escuela hacia el uso correcto de la oralidad. Para el ser Wayuu, es esencial hablar correctamente el wayuunaiki. Por eso, se escucha de los viejos decir: "alawaa nee tiaa, matüjain pia aashajawa pünüiki": "Que mentiroso eres, ¡Cómo no vas a hablar tu lengua!" No hablar el wayuunaiki siendo Wayuu significa, en un sentido, negar o avergonzarnos de nuestros ancestros. El uso del wayuunaiki es uno de los rasgos importantes para no perder la esencia del ser Wayuu ya que éste fortalece el pensamiento, la identidad y la convivencia.

El proceso en la escuela deberá partir de estas formas pedagógicas propias; de esta manera, el niño, que en la ranchería aprende en la oralidad, debe llegar a la escolaridad y encontrar un ambiente que continúe y fortalezca este proceso de formación como Wayuu. En términos de la didáctica, esto significa que el etnoeducador debe utilizar en las primeras etapas del aprendizaje la oralidad sobre la escritura; y la dinámica, la flexibilidad y la participación activa, como en la ranchería, sobre la verticalidad y rigidez de los contenidos que se imponen en el aula. Se hace

necesario que este proceso tenga una mayor aplicación en la educación inicial y debe continuarse a través de todos los demás ciclos.

En este proceso de formación, en especial para las niñas Wayuu, es de vital importancia transmitir el valor real del rol de mujer que desempeñará durante todo su ciclo de vida como madre y abuela, principales transmisoras de la cultura Wayuu. Dentro de la sociedad matrilineal, el clan, el territorio y el ser Wayuu, se heredan por línea materna. Es, entonces, la mujer Wayuu, la principal responsable de la transmisión de la lengua, los valores y demás preceptos para la permanencia, desarrollo y progresión de la cultura Wayuu.

Etapas de desarrollo Wayuu.

En la cultura Wayuu, la pedagogía se inicia desde el mismo momento de la gestación, momento en el que la madre debe prepararse a partir de una atención especial; luego, durante la lactancia el niño aprende a conocer y a distinguir a su madre; en las otras etapas, las demás personalidades (miembros de la comunidad que son poseedores del conocimiento) y su entorno contribuyen en el aprendizaje, desarrollando en él sus habilidades psicoafectivas, psicomotoras y cognitivas.

En la pedagogía propia la mujer es la encargada de orientar los saberes y aprendizajes en la primera etapa de la vida del niño, propiciando que estos se cumplan de acuerdo con el desarrollo evolutivo del ser.

Durante este proceso de enseñanza-aprendizaje se debe tener en cuenta la etapa jintut/jintüi (niño/niña), muy importante en la vida de los niños y niñas porque allí empieza su formación como Wayuu a través del juego, donde imita todas aquellas situaciones cotidianas en su rol como miembro activo de una comunidad, una cultura y una nación para el fortalecimiento de sus valores. El reconocimiento de esta etapa facilitará el desempeño del etnoeducador permitiendo la aplicación de una Pedagogía

Etnodidáctica.

La siguiente etapa (jimo'olü/jima'aleematüshi) es donde todos esos saberes que el niño adquiere, vivenciados en su comunidad, son puestos en práctica teniendo en cuenta el rol que desempeña cada uno de los miembros de su comunidad. Por lo tanto, es importante recalcar que la enseñanza para el Wayuu no está restringida ni a tiempos, ni a espacios, ni a contenidos específicos, la enseñanza tradicional se basa sobre todo en la participación directa del niño en todas las actividades de los mayores.

Por lo anterior, en la última etapa (majayulu/jimaai) de este proceso formativo es importante porque la joven y el joven Wayuu vive su rol y ejercita todos los conocimientos adquiridos bajo la orientación de los diferentes personajes poseedores de los saberes propios.

Estos procesos de formación se discriminan teniendo en cuenta estas etapas del desarrollo Wayuu:

Ale'eruiwa'ya: Gestación.

Jemeiwa: Nacimiento.

Jo'uiwa'aya: De cero a tres años:

• *Atulayüli'iya*: Etapa de la lactancia.

• *Aikajüina*: Se sienta.

• *Alamajüina – Ansünajüina:* Inicia el gateo.

• *Ashawaajüina*: Se sostiene solo.

• *Akoyojaa:* Iniciación del caminar.

• *Kakuaina:* Ya caminan.

• *Kawatiraina*: Ya corren.

Jintut nümaa Jintüi: De los tres hasta los siete años.

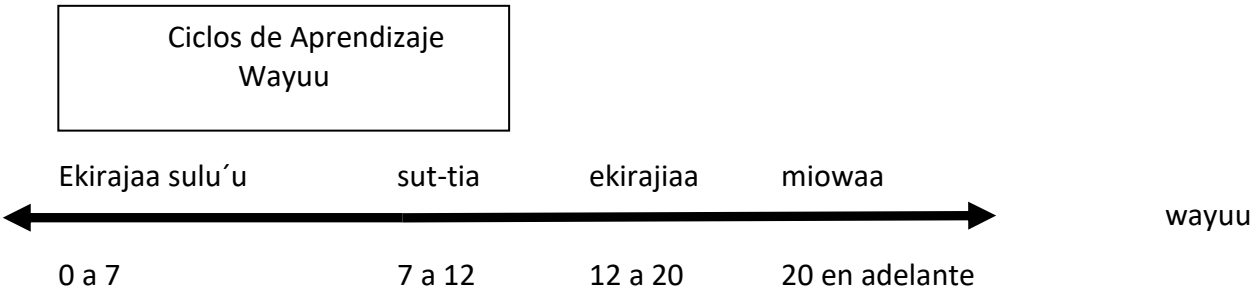
Jimo'olü nümaa Jima'aleematüshi: Desde los ocho hasta cuando la niña llega a su desarrollo y al niño le cambia su voz.

Majayülü nümaa Jima'ai: Desde el desarrollo de la niña y el cambio de voz y aspecto físico en el niño. Ambos presentan cambios en su actitud.

Ciclos de aprendizaje Wayuu.

Los ciclos son procesos y espacios de tiempo en los cuales se desarrollan diversas actividades, habilidades y aprendizajes de acuerdo al rol (masculino – femenino) del niño o la niña y a las diferentes etapas de aprendizaje descritas anteriormente. En estos ciclos los niños y jóvenes Wayuu desarrollan su identidad.

Los procesos de desarrollo de la persona son cíclicos porque están presentes en la vida personal y comunitaria desde la gestación (ale'eruiwa'ya); un ciclo es fundamental para el siguiente, porque se retoman los valores personales y colectivos aprendidos para practicarlos en la vida. Aunque culturalmente no son definidos por años, los ciclos se identifican así:



kirajaa sulu'u wakua'ipa.

El ciclo ekirajaa sulu'u wakua'ipa (educación propia) comprende el proceso evolutivo del niño desde el momento de la gestación hasta los siete años de edad cuando ha adquirido identidad propia. Durante este ciclo y en el ámbito tradicional de la ranchería, al niño se le brinda un espacio donde se desenvuelve libremente, de acuerdo con su contexto cultural.

Este ciclo de la educación Wayuu se encuentra a cargo de los familiares cercanos del niño y la niña.

Aunque no es lo ideal, la escolarización de los niños Wayuu se viene dando, en la última década, desde edades tan tempranas como los tres años. Diversas situaciones generan este fenómeno. Por ejemplo, los centros educativos se han visto obligados a abrir grados para los pequeños de 3 y 4 años, para garantizar así, la permanencia de sus hermanos mayores, quienes, de otra manera, tendrían que permanecer en casa cuidando a los menores. En la última década, se ha visto también el fenómeno de niños Wayuu sin padre o madre no atendidos por sus demás familiares, niños que piden dinero en las calles de las ciudades y niños Wayuu maltratados, lo que genera la necesaria intervención de las instituciones en las rancherías y asentamientos urbanos. Nuevas condiciones sociales como la entrada al mundo laboral de las madres Wayuu, han generado cambios en las relaciones sociales haciendo que los niños deban ser atendidos de manera especial, para contrarrestar este fenómeno.

En el ciclo ekirajaa sulu'u wakua'ipa, el niño debe ser atendido preferiblemente por su familia cercana, dentro del contexto de la ranchería o comunidad, desempeñando las actividades propias de su etapa de aprendizaje, pero no aún en la escolaridad. Todo el proceso debe estar cimentado en el uso de la lengua materna.

Sin embargo, los centros educativos y las instituciones (ICBF, Asuntos indígenas, ONGs, entre otros) intervendrán en la educación de los niños, cuando su familia incumpla su rol tradicional, o se presenten situaciones de riesgo que atenten contra la seguridad alimentaria o integridad física de los niños. Estos niños podrán ser atendidos por las instituciones con el apoyo de abuelas de la comunidad y en unos espacios concertados bajo unos criterios específicos relacionados con el manejo del tiempo y actividades a desarrollar. Las abuelas que adquieran este compromiso deben tener el reconocimiento y respeto dentro de su comunidad.

Los centros etnoeducativos que atiendan niños pequeños (menores de siete años), así como los niños menores que por circunstancias descritas anteriormente son atendidos por otras entidades, deben seguir los ejes temáticos en la parte afectiva y oral de acuerdo con su rol y en compañía de personas mayores. La atención de los niños con estas situaciones se hará tanto en el hogar con las abuelas designadas, como en los espacios escolares.

En el hogar, las abuelas a través del dialogo orientan el comportamiento de los niños y niñas y transmiten los saberes relacionados con el contexto y entorno familiar para que los niños aprendan a valorar su pertenencia familiar, la higiene personal y del medio, el cuidado de las pertenencias familiares, las normas de cortesía y su rol, a través de juegos de imitación.

Suttia ekirajawaa.

Suttia ekirajawaa (inicio de la escolaridad) es el segundo ciclo de la educación Wayuu y comprende la etapa jimo'olü nümaa jima'aleematüshi que comienza un poco antes de los 8 años de edad y se considera que finaliza en el momento del desarrollo de las niñas y el cambio de voz y de aspecto en los niños. El comienzo de este ciclo constituye la entrada, propiamente dicha del niño o la niña a la escolaridad. Su objetivo es fortalecer los conocimientos de los niños, adquiridos en el espacio comunitario de la ranchería, la iniciación en la interculturalidad y la segunda lengua.

Es necesario establecer dos momentos dentro de este ciclo: el primero, de fortalecimiento y ampliación del aprendizaje adquirido en la ranchería, el uso de la oralidad y el wayuunaiki. En el segundo momento se amplía el espacio de acceso a otros escenarios de carácter intercultural permitiéndole al niño o la niña identificar su rol en la comunidad.

En este ciclo es necesario tener en consideración el grado de bilingüismo y monolingüismo de los niños para establecer unos procesos formativos en tres direcciones: niños monolingües en wayuunaiki que se encuentran en su mayoría en la zona rural; niños monolingües en alijunaiki (español) que se encuentran en zonas urbanas y niños bilingües distribuidos en el casco urbano y sus zonas aledañas.

Para desarrollar el segundo momento de este ciclo, los niños monolingües en wayuunaiki comenzarán a desarrollar procesos de escritura de su lengua materna y el conocimiento de la estructura gramatical de la misma. De manera paralela, comenzarán a desarrollar habilidades orales en alijunaiki.

Los niños monolingües en español, a su vez, comenzarán a desarrollar la oralidad en wayuunaiki y de acuerdo a sus avances personales y su propio ritmo, se irá desarrollando el proceso de lectura y escritura en Wayuunaiki para luego pasar a la apropiación y recuperación de su lengua materna ya que ésta se constituye como lengua vehicular del proceso de enseñanza aprendizaje. Así mismo, se considerará objeto de aprendizaje.

En el caso de los niños bilingües se iniciará el proceso de lectura y escritura en ambos idiomas haciendo mayor énfasis en el empleo y uso del wayuunaiki. Es entonces fundamental que el ambiente escolar sea un conjunto de actividades que permita esta aplicación.

Es importante resaltar que el papel de la lúdica dentro de la cultura Wayuu constituye la primera herramienta pedagógica y tiene una estrecha relación con el aprendizaje y la producción. Se juega para aprender, para producir aprendizajes significativos para la vida y en la vida. Por esta razón, algunos juegos alijuna que no representan ninguna motivación cultural, no son del interés de los niños. Los juegos culturales tienen que ver con imitación de los roles de los adultos: la cacería, la siembra, la artesanía, los oficios del hogar, etc.

Ciclos de aprendizaje y etapas del desarrollo Wayuu.

De los ciclos descritos, sólo empieza la escolarización efectiva de los niños y las niñas a partir del suttia ekirajaa, que corresponde a la etapa de desarrollo jimo'oulü numa jima'aleematushi donde la persona además de tener las suficientes habilidades y destrezas expresivas y de

comportamiento con los adultos, empieza a asumir roles culturales, comunitarios y familiares en el desarrollo de su autonomía.

En la etapa anterior jintut numa jintüi, los niños ya se identifican en su familia y cultura y están preparados para empezar a asumir responsabilidades y nuevos aprendizajes. Por ello, en la etapa jimo'oulü numa jima'aleematushi se considera que el niño o la niña pueden ser escolarizados ya que han adquirido autonomía e identidad para la profundización en los aprendizajes de la cultura propias y de las otras culturas de su contexto.

Así, esta correspondencia entre el ciclo suttia ekirajaa y la etapa jimo'oulü numa jima'aleematushi se establece a partir de que se trata del momento del desarrollo de los niños donde se preparan para ser adultos como personas y en colectivo; es decir, el fortalecimiento de la identidad previa al mayülü numa jima'ai, donde se empieza a vivir como adulto y en relación directa con otras culturas. Así mismo, la etapa mayülü numa jima'ai, corresponde al ciclo educativo jüchecheria ekirajawaa, porque significa un periodo en la vida donde los jóvenes deben profundizar en su cultura para vivir como personas wayuu.

Ejes temáticos del aprendizaje Wayuu.

Basados en las vivencias y experiencias de la ranchería, que son integrales y cuyos procesos de formación se dan en la vida, en el proyecto etnoeducativo *Anaa Akua'ipa* se plantean como estrategia pedagógica, establecer ejes temáticos transversales al proceso de aprendizaje desarrollados en los ciclos. Los ejes temáticos son orientados por elementos de la identidad cultural tales como: la lengua, la cosmovisión, la territorialidad, los valores, la autonomía y los aspectos político, social y económico de la cultura.

Los ejes están engranados en una integración de conocimientos de los diferentes aspectos de la vida Wayuu. La transversalidad, supone, un proceso de aprendizaje gradual a medida que el niño avanza en los ciclos, respetando las etapas de desarrollo desde el nacimiento hasta desenvolverse en su rol como Wayuu. Cada eje temático se trabajará de manera transversal durante todos los ciclos.

Simbólicamente se concibe el proceso pedagógico Wayuu como u*nu'u Wayuu* (el árbol Wayuu) donde las ramas representan los ejes temáticos, las raíces los fundamentos del pensamiento propio y el tronco el ser Wayuu.

Cada una de sus partes se hace necesaria para constituir un todo. Esta metáfora constituye el concepto de integralidad de la educación Wayuu.

Los ejes temáticos que se desarrollarán en el Proyecto Etnoeducativo *Anaa Akua'ipa* son:

Territorialidad.

Cosmovisión y Tradición.

Wayuunaiki.

Alijunaiki (español) como segunda lengua.

Desarrollo Wayuu.

Arte y juegos tradicionales y apropiados por los Wayuu.

Medicina Wayuu.

Matemática.

Etnociencias.

Los ejes temáticos se desarrollarán en el aula comunidad a través de procesos que se organizarán y ejecutarán teniendo en cuenta los principios de:

Integralidad: Referida al desarrollo de las diferentes dimensiones del ser humano (cognitivo, socio afectivo, expresivo, psicológico, sicomotriz).

Interdisciplinariedad: Integra en cada proyecto de aula-comunidad los ejes temáticos establecidos en la propuesta del Anaa Akua'ipa, cuya profundidad se definirá teniendo en cuenta, los momentos que se dan en cada uno de los ciclos de aprendizaje.

Transversalidad: Entendida como la articulación del proceso pedagógico a las realidades, necesidades y problemática del entorno sociocultural del individuo. Por lo tanto, desde el proyecto aula-comunidad, se fortalecerá el objetivo primordial del *Anaa Akuai'pa:* generar un proyecto etnoeducativo pertinente que se ajuste al plan de vida de la Nación Wayuu teniendo como fundamento el *a'anaa* que materializa el pensamiento, los valores y las aspiraciones del ser Wayuu.

En los espacios escolares los ejes temáticos se trabajarán bajo los siguientes lineamientos:

Territorialidad. Se circunscribe al espacio donde se mueven los niños y las niñas y las relaciones generadas en el contexto escolar.

Por ejemplo, el grupo de niños con la abuela u otros depositarios de la cultura, quienes relatarán, a través de la tradición oral, historias, divisiones y componentes de ese espacio alrededor de la escuela como representación del territorio.

Cosmovisión y Tradición. Es el conjunto de temas sobre el origen

Wayuu. Tomando como base la tradición oral, mediante relatos, se hace el recorrido pedagógico y su posterior profundización para el aprendizaje del origen de la persona, de la Nación Wayuu y de todo lo que existe, Wayuunaiki. En este eje predomina la oralidad para fortalecer el uso de la lengua materna. Usa como metodología pedagógica la práctica de la oralidad, por ejemplo, a través de narraciones de cuentos de relación o caracterización de los animales, aves o plantas. Paulatinamente se irá escribiendo, pero siempre con el predominio del lenguaje oral.

Alijunaiki como segunda lengua. El aprendizaje en este eje comenzará de manera oral enfatizando los contextos de interacción de los niños y las niñas y paulatinamente se empezará a escribir teniendo especial atención con la pronunciación de las palabras.

Desarrollo Wayuu. Comprende las actividades económicas, tecnologías sistemas productivos wayuu. Entre las actividades de aula comunidad se harán visitas guiadas por las abuelas (oushi) y demás depositarios de la cultura en los espacios productivos de acuerdo con las actividades propias en cada sector: pesca, agricultura, pastoreo, extracción de la sal y artesanías. Además, comprende temáticas como la sociedad, los saberes culturales y los parámetros propios del desarrollo wayuu.

Arte y juegos tradicionales y apropiados por los Wayuu. La práctica pedagógica de este eje consiste en reconocer y auto reconocer el contexto de los niños, niñas y jóvenes; por ello, comprende todos los espacios comunitarios y se basa en procesos teórico-prácticos.

Con este eje se busca el fortalecimiento del arte y de la tradición.

Medicina Wayuu. Es propiciar en el aula-comunidad el respeto por los saberes médicos wayuu mediante la transmisión oral de los conocimientos de medicina tradicional, las creencias y las prohibiciones para el bienestar. Incluye la apropiación de la medicina aljuna por la población wayuu.

Matemática. Consiste en propiciar el reconocimiento de los espacios de aplicación de la matemática wayuu y alijuna. La wayuu sobre la base de establecer las lógicas matemáticas y la alijuna en la aplicación de la matemática por el wayuu.

Etnociencias. Sobre la observación y la investigación en los espacios naturales y comunitarios se busca la construcción de conocimientos y saberes para el fortalecimiento de las ciencias wayuu. Parte de los conocimientos propios y se va profundizando paulatinamente logrando recorrer el camino hacia las ciencias. Comprende la organización social y política, las relaciones con la naturaleza, con los astros y con el tiempo y los saberes propios y apropiados.

Desarrollo curricular en los procesos escolares Wayuu.

El desarrollo curricular es un proceso cuya base es la cultura propia, sus saberes y conocimientos, sobre los cuales se realiza un recorrido temático de profundización hasta llegar a las ciencias universales mediante la incorporación de saberes de otras culturas, prácticos en la vida wayuu, con el fin de fortalecer la identidad y principios de la Nación Wayuu.

El desarrollo curricular consiste en la definición de niveles paulatinos de profundización de acuerdo con los ciclos de aprendizaje en los cuales se implementa y en las necesidades de contextualización requerida en los énfasis de cada proyecto etnoeducativo comunitario (PEC).

En el proyecto Anaa Akua'ipa se presentan los desarrollos curriculares generales para los ciclos suttia ekirajawaa y jüchecheria ekirajawaa, teniendo en cuenta que: Cada eje temático es el grupo de aprendizajes vivenciales de la persona y la comunidad wayuu en sus propios procesos culturales y de articulación con la sociedad mayoritaria.

Los contenidos son los temas sobre los cuales se desarrollan los niveles de profundización del aprendizaje de los estudiantes tanto en los saberes wayuu como en los interculturales.

Las competencias son el desarrollo integral de las capacidades de la persona para su desenvolvimiento en su comunidad, su pueblo, su nación y el mundo. En el desarrollo curricular se proponen competencias de carácter general que deben ser contextualizadas de acuerdo con los proyectos etnoeducativos comunitarios y las competencias establecidas por el sistema oficial que se consideran pertinentes en el PEC y por la

Nación Wayuu.

Los recursos se proponen como los aspectos básicos para implementar el eje temático en los proyectos de aula-comunidad. Los etnoeducadores propondrán y necesitarán más recursos para su desempeño pedagógico.

(Dr. Jaime Chaparro, 2002) En su investigación sobre la problemática de las relaciones entre nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) y los grupos indígenas. Cuyo objetivo es conocer las formas de uso y apropiación del Internet en una comunidad indígena donde se ha instalado uno de los Centros Comunitarios Digitales (CCD) como parte del programa Sistema Nacional e-México implementado por el Gobierno Federal desde el año 2002.

El estudio se realiza mediante la aplicación de un modelo de "análisis comprensivo" que consiste en asociar un significante: el nivel de apropiación de Internet a un significado: el sentido y la utilidad atribuidos a éste. Los resultados indican que los usuarios del CCA en esta comunidad poseen un bajo nivel de apropiación, lo cual se debe, entre otros aspectos, a limitaciones en las políticas de uso que llevan a considerar al internet como un dispositivo no esencial para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

El grupo indígena matlaztinca está localizado en la comunidad de San Francisco Oxtotilpan, municipio de Temascaltepec, en el Estado de México. Esta comunidad está situada a 140 kilómetros al suroeste de la Ciudad de México y a 66 kilómetros al suroeste de la Ciudad de Toluca.

El matlatzinca es uno de los pueblos indígenas del país que mayor desintegración ha sufrido, desde la época de la Conquista hasta la actualidad. En la época prehispánica, este grupo lingüístico ocupaba un extenso territorio y en consecuencia su población era más numerosa que la nahua, mazahua, oculteca u otomí, asentadas también en el Estado de México.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se optó por seguir un modelo de "análisis comprensivo" que consiste en asociar un significante: el nivel de apropiación de Internet a un significado: el sentido y la utilidad atribuidos a éste.

Para ello, se han utilizado dos conceptos desarrollados por Serge Proulx en su obra *La*

Révolution Internet en question (2004):

El modelo mental. Como la representación subjetiva que un usuario se hace en forma más o menos consciente del objeto técnico que intenta apropiarse. En este sentido, la representación subjetiva está en función del conocimiento que una persona tiene de Internet y de sus

posibilidades, así como de la disposición que algunas personas han desarrollado frente al universo de los objetos técnicos, lo cual podría denominarse "cultura técnica" (Proulx, 2004).

2. El proceso de apropiación de Internet. Que podría ser definido por tres condiciones:

• La accesibilidad al equipo y a las infraestructuras,

• Comprender el manejo de los equipos, así como las reglas y protocolos de navegación y de comunicación en el ciberespacio.

• La producción de contenidos que podrán ser publicados en la red.

En términos generales, los resultados indican que los usuarios del CCD de la comunidad San Francisco Oxtotilpan poseen un bajo nivel de apropiación. En efecto, la principal actividad consiste en la extracción de información para realizar sus trabajos escolares. La primera fuente de información es la enciclopedia *Encarta*. El uso de este programa se debe a su fácil manejo; los usuarios no tienen la necesidad de seleccionar la información ya que la enciclopedia les proporciona una sola respuesta.

La segunda fuente de información es el motor de búsqueda *Google*. La extracción de la información se realiza al azar y a través una navegación intuitiva pues los usuarios no poseen criterios sólidos para seleccionar la información:

Pues busco una por una [...] y ya de todas éstas leo y la que más o menos se acerque o la que sea más específica. (Omar Domínguez Hernández, edad: 16 años. Entrevista realizada el 14 de mayo de 2008, en el CCD)

Voy leyendo todo allí a ver que hay y abro uno por uno hasta que aparezca la tarea. (Ariel Pérez de la Cruz, edad 18 años. Entrevista realizada el 12 de mayo de 2008, en el CCD)

Por otra parte, los resultados muestran que para los jóvenes matlatzincas Internet no es un dispositivo esencial en sus vidas. Esta tecnología no es percibida como un medio que podría contribuir al mejoramiento de su condición de vida, ni al aumento de sus ingresos económicos. Internet es percibido, por el momento, como una herramienta que los ayuda, simplemente, en la búsqueda de información para realizar sus tareas escolares.

(Sandra Ramones,2000**)** En su investigación sobre Las TICS Y Educación Intercultural Bilingüe. Caso Pueblo Wayuu, cuyo objetivo es exponer la forma cómo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden ser utilizadas al servicio de las escuelas indígenas. Las ideas aquí planteadas se generan del proyecto de investigación «Uso y aplicación del software educativo "Suchiki Walekerü"», el cual se ejecuta actualmente. Para obtener beneficios en la aplicación de las TIC es necesario seguir una metodología de trabajo que va mucho más allá de la simple aplicación de un software educativo, hay que establecer una serie de preguntas cuyas respuestas

constituyen un proceso metodológico que permita a estas tecnologías ser utilizadas en apoyo a los proyectos educativos que propone el Régimen de Educación Intercultural Bilingüe y

Permita generar además las estrategias de enseñanza propuestas por los propios docentes.

En Venezuela específicamente la Educación Intercultural Bilingüe presenta dificultades que demandan apoyo y requieren colaboración, entre las cuales, según Pérez de B, (200_) se tienen:

• Escasa preparación docente, muchos de ellos criollos desconocedores del idioma cultural y realidad indígena, poca vocación de servicio y control educativo.

• Escaso número de material institucional, apoyo indispensable en el (REIB).

• Poca atención, control, evaluación y apoyo a los nichos lingüísticos y comunidades indígenas conocedoras de los conocimientos y experiencias autóctonas.

• Indiferencia y poca atención al trabajo intelectual indígena (recolección de costumbres, tradiciones, cuentos, mitos, creencias religiosas y música indígena).

No es propósito de esta investigación analizar cada una de estas dificultades, pero si aportar desde la óptica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a este tipo de educación, elementos que puedan ayudar a que la calidad de la misma sea algo mejor a la actual.

Una pedagogía es activa en la medida que das las mediaciones se congregan para producir una transformación tanto en lo individual como en lo social, dichas mediaciones corresponden con la relación sujeto–cultura, los saberes y prácticas que circulan en el aula, la estructura comunicativa, así como el proceso del conocimiento del sujeto aprendiz (Amaya, 200_). Acto pedagógico es construcción de espacios relación e interacción socio–cultural, la didáctica es construcción de procedimientos, estrategias, articulaciones que posibilitan estos espacios relación.

Ambas, pedagogía y didáctica, tienen como último lograr un aprendizaje que sea perdurable, significativo, cuyo aprendiz aprenda a pensar resolver en cualquier situación cotidiana. Como se observa esto está directamente relacionado con lo que persiguen las TIC en educación.

¿Cómo aplicar TIC en escuelas wayuu?

- Desarrollando software educativo y materiales multimedia con y para la cultura wayuu. El experto o responsable de crear materiales multimedia debe asumir el rol de observador participante desde la óptica de la interculturalidad.

- Implementando talleres de formación de aplicación de las TIC, que lleven a la producción de estrategias de enseñanza y aprendizaje por parte de los docentes. En este caso se aplicó el taller Uso del Software Educativo “Süchiki Walekerü”, el cual tenía no sólo como objetivo mostrar el uso adecuado del software educativo, sino generar actividades por parte de los docentes, que fortalezcan la oralidad, escritura, lectura y cultura wayuu.

- Aplicar las propuestas y estrategias orientadas por los docentes, hacerles seguimiento, evaluarlas. Se han implementado los talleres a escuelas del Municipio Páez, se generaron

actividades y los docentes se comprometieron a aplicarlas, se tiene planificado para el próximo trimestre revisar y evaluar mediante observaciones y entrevistas lo realizado por los docentes.

Las tecnologías de la información y comunicación representan un recurso que al ser utilizado correcta y adecuadamente en EIB aportarían beneficios en aras de mejorar la calidad de la misma.

Esta calidad no sólo implica el fortalecimiento de los objetivos que establece el REIB, sino también una formación actualizada, contextualizada y protagónica.

Aunque existe un número de docentes que se muestran apáticos no sólo al uso de la TIC, sino también a la intención de querer mejorar su trabajo, hasta ahora en las cuatro escuelas donde se ha implementado el taller ha sido aceptado y seguido con entusiasmo.

Es importante cumplir con la fase de evaluación y control, para que los docentes se sientan comprometidos y sobre todo que sientan que lo que ellos proponen va a ser revisado, verificado para determinar qué tan válido y provechoso puede ser.

Es necesario fortalecer el aprendizaje del uso correcto del Wayuunaiki, sobre todo para los docentes, esto representa un reto para la coordinación lingüística de EIB del Estado Zulia, ya que no cuenta con suficiente personal capacitado para ello.

No puede negarse que la gestión actual de gobierno ha dado mayor participación y reconocimiento a los pueblos indígenas, sin embargo, aún queda mucho por hacer sobre todo en materia de educación, deben generarse políticas más claras y operativas sobre todo de apoyo gubernamental a una EIB de calidad.

(ERICK VELAZQUE, 1976) en su investigación La Promoción de las TIC para el Desarrollo y los Pueblos Indígenas: ¿Extensión o Comunicación?, y que partir de la pregunta planteada por Paolo Freire en su ensayo *¿Extensión o Comunicación?* (1976). Cuyo objetivo es el proceso en que el desarrollo de las TIC ha sido instrumentado por algunas políticas gubernamentales en Latinoamérica ¿Ha sido este un proceso extensionista, que impone una forma de entender la realidad sobre otra; ¿o un proceso de comunicación, guiado por un diálogo recíproco que permita a las comunidades definir las ventajas y utilidades de la incorporación de las TIC en su vida cotidiana?

La construcción de la Sociedad de la Información representa una gran apuesta por promover un desarrollo armonioso, justo y equitativo entre países, regiones y sectores sociales, mediante el acceso generalizado y uso apropiado de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Muchos de los esfuerzos a nivel mundial se han enfocado hasta ahora en la tarea de universalizar el acceso a las TIC para el abatimiento de la brecha digital. Alrededor del mundo, han proliferado proyectos y estrategias para acercar las nuevas tecnologías a sectores de la población que poco o nulo acceso han tenido a ellas, con la esperanza de contribuir a eliminar los rezagos sociales y económicos entre países, pueblos y personas.

Desafortunadamente, la manera en que se han estado desarrollando las estrategias nacionales hasta el momento, poseen más elementos que recuerdan los modelos extensionistas de introducción de tecnologías; por lo general, estos ambiciosos proyectos han puesto el énfasis

en tres aspectos: 1) la instalación de infraestructura (en la mayoría de los países se ha optado por el modelo de centros comunitarios digitales), 2) la capacitación instrumental a los beneficiarios en la utilización de las herramientas tecnológicas y, 3) el impulso a la generación de contenidos considerados socialmente útiles (generalmente desde las dependencias, instituciones y organismos gubernamentales promotoras).

La evidencia empírica acerca del funcionamiento y la utilización de estos espacios públicos en general muestra, que si bien su instalación ha abierto una posibilidad para algunos sectores de la población tradicionalmente excluidos, de tener acceso al potencial beneficio de las TIC,existe el riesgo latente -y en no pocos casos, ya comprobado- de la evidente sub-utilización de las TIC, la insostenibilidad y el abandono de los proyectos, o mucho peor, del surgimiento de impactos sociales no deseados, esto debido a que gran parte de las estrategias nacionales para América Latina y el Caribe son vistas como estrategias de infraestructura y dejan en segundo plano aquellas políticas que tienen que ver con el impacto social de la introducción de dichas tecnologías (Hilbert et alt 2005: 30).

El objetivo de la promoción de las TIC, tal como lo reconoce la comunidad internacional, es el de encauzar el potencial de la tecnología de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos de desarrollo:

“Somos conscientes de que las TIC deben considerarse un medio, y no un fin en sí mismas. En condiciones favorables, estas tecnologías pueden ser un instrumento eficaz para acrecentar la productividad, generar crecimiento económico, crear empleos y fomentar la ocupabilidad, así como mejorar la calidad de la vida de todos. Pueden, además, promover el diálogo entre las personas, las naciones y las civilizaciones” (Declaración de Principios CMSI, 2003:A9).

Propuesta teórica/ metodológica de la guía para etnoeducadores: TICS herramientas interculturales.

Basados en los retos de la nueva civilización tecnológica, se identifica la necesidad de construir modelos de uso pedagógico tanto de la televisión como de la informática educativa (y material audiovisual en general) que respondieran a las necesidades específicas no solo de una educación amplia en conocimientos científicos, sino además que responda a la necesidad de las escuelas interculturales y bilingües focalizadas en el fortalecimiento y retroalimentación de valores étnicos, fundamentado en las raíces ancestrales que mantienen vivificadas nuestras tradiciones culturales.

Por lo tanto, la propuesta pedagógica para la enseñanza de las TIC’S en contextos interculturales, se sitúa en un enfoque participativo de elaboración, por cuanto la propuesta que se genere será validada según la pertinencia que muestre en la práctica cotidiana de los docentes y en los espacios interculturales de las escuelas.

Junto con propiciar una inclusión de las tecnologías de información y comunicación en las escuelas interculturales y en nuestro caso las escuelas rurales, de manera pertinente y creativa, favoreciendo los procesos de equidad en el sistema escolar; se pretende introducir el tema de la diversidad, el respeto, la aceptación y reconocimiento de la alteridad, como contenido a formar

y como elementos primordial de ejecución el contexto, el ambiente, los conocimientos propios y étnicos, la experiencia pedagógica vivida en el aula, y la particulares socio-culturales.



Resultados

Dentro del proceso de investigación esto fueron los hallazgos obtenidos:

El 95% de las escuelas rurales no dictan el área de tecnología e informática, aunque la matrería se encuentre en su currículo.

El profesorado no se siente formado para introducir, desde una visión pedagógica las nuevas tecnologías en las aulas, es decir, que, aunque, desde la perspectiva tecnológica puedan tener formación, en lo que se sienten menos formados es darle sentido curricular a aquello que pretenden hacer con el uso de las Tics, además de tener muchas dudas sobre las bondades pedagógicas de la inclusión de TICS en el aula.

La mayoría de las aulas no cuentan con un lugar organizado y dotado para el desarrollo de las clases de tecnología e informática.

Los docentes al no tener conceptos claros y definidos sobre las competencias tecnológicas no se atreven a realizar actividades referentes a este tema en el aula.

Los estudiantes presentan grandes falencias en el manejo de conocimientos básicos en tecnología e informática.

No existen guías o lineamentos bien estructurados para el desarrollo de competencias tecnológicas tanto para los alunamos como para los docentes, que satisfagan las necesidades culturales del contexto.

Para algunos docentes las Tics pueden convertirse en tendencias que promueven la pérdida de identidad cultural, por lo que para ellos es mejor no enseñarlas.

Los docentes centran la enseñanza de las Tics en el uso y manejo del computador y por no tener acceso a él, simplemente se encierran en ese pensamiento y no desarrollan estrategias para la adquisición de estos conocimientos.

Las formaciones y capacitaciones que reciben los docentes no están sujetas a las necesidades específicas del contexto, por lo que al momento de recibirlas estas no despiertan ninguna acción y solo queda en teorías vacías.

Todos los estudiantes de la zona rural que pasan a estudiar a la zona urbana presentan dificultades significativas en las áreas de tecnología e informática.

Discusión

El uso de nuevas tecnologías de información y de comunicaciones en la formación académica de nuestros alumnos puede ser ocasión de repensar las estrategias que se utilizan para desarrollar en ellos la capacidad de reflexionar críticamente sobre su realidad y sobre el mundo externo de constantes cambios. Se sabe que en un mundo como el de hoy, donde se encuentran con diversas culturas, expresiones y lenguajes sociales, ya sea el audiovisual, el informático, y las diversas lenguas que coexisten, la comunicación intercultural se transforma en una herramienta eficaz no sólo para el sistema educativo, sino también para la sociedad en su conjunto, ya que contribuye a una convivencia respetuosa de la diferencia. Por lo tanto es pertinente se enfatiza en transformar la educación básica que impartimos, incorporando programas y estrategias metodológicas enfocadas en una educación bilingüe e intercultural (con presencia de agentes, modalidades de transmisión del conocimiento y contenidos culturales propios) y, en particular, impulsando la innovación desde el paradigma pedagógico tradicional hacia las propuestas de la pedagogía crítica, a fin de promover en la población infantil comportamientos proactivos/positivos y el desarrollo de marcos cognitivos conducentes al usufructo de la racionalidad y potencialidad de las TIC. Con esta propuesta se trabaja para aportar un granito de arena en la construcción de un conjunto de conocimientos y estrategias que lleven a la elaboración de un plan de mejoramiento, que aporte a la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las niñas y niños indígenas no solo de la región, si no del país, y así motivar a los docentes a avanzar significativamente en la adquisición de nuevos métodos de trabajos y su plena comprensión, para que transformen sus prácticas pedagógicas y se muestren como sujetos integrales, constructores reflexivos en el contexto de sus culturas de origen, a la par de su proyección y participación significativa en la sociedad global. Es muy importante que cada maestro pueda crear innovadoras propuestas que consideren tanto las dimensiones pedagógicas como comunitaria, que considere la escuela rural intercultural y bilingüe como un espacio donde las comunidades indígenas participan en los procesos pedagógicos; aportan conocimientos y donde se potencian iniciativas de trabajo colaborativo favorables al desarrollo de las comunidades**.**

Conclusiones

Dentro del marco cultural aferrarse a conocimientos tecnológicos se ve muchas veces contradictorio e incluso se puede trasformar desde diferentes perspectivas en un peligro que amenaza directamente una identidad étnica, pues hablar de Nuevas Tecnologías y cultura indígena, para algunos puede ser casi ilógico, por ser considerado una fuente de pérdida de identidad cultural.

Aun así, desde el punto de vista de los autores de esta investigación, más que considerar las tecnologías como agentes aculturizadores de pueblos indígenas, se basan en el enfoque intercultural y en la necesidad de reducir la brecha tecnológica que ha producido una fractura sociocultural entre los que tienen acceso a ellas y los que permanecen fuera.

La cultura wayuu al igual que otras culturas busca afianzar su educación y su sistema tradicional de vida en reglas y proceso que garantice su estabilidad étnica y a través de una educación propia refirmamos nuestra identidad cultural, la cual ha permanecido gracias a las tradiciones orales, en donde los descendientes aprendemos de nuestros ascendientes, los principios lógicos de nuestras raíces culturales. Y siguiendo esta forma de interactuar y percibir el mundo se hace indispensable establecer un modelo estratégico que guie y favorezca el acceso y uso de las tecnologías en las escuelas y comunidades rurales de nuestro pueblo wayuu, a través del desarrollo de una propuesta pedagógica propia para contextos escolares interculturales. Busco mejorar la calidad de la enseñanza en las escuelas, en nuestro caso focalizadas por el Proyecto Etnoeducativo de la Gran Nación Wayuu “Anaa Akuaipa”, como también, que los estudiantes obtengan una oportunidad de aprender y un espacio para incrementar su creatividad y sus conocimientos, y de este modo, puedan fortalecer su autoestima y su identidad como miembros de un grupo indígena, generando al mismo tiempo una integración de la tecnología de forma apropiada al currículo escolar.

Referencias

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Orientaciones generales para la educación en Tecnología. 2006.

PRIETO, P. Manuel Francisco, GONZALEZ, R. Adolfo, MIRANDA, M. Jairo. *Área de Tecnología e Informática. Propuesta Pedagógica y Estándares Curriculares.*

SÁNCHEZ, J. (1993). Informática educativa. Editorial Universitaria, Santiago.

SÁNCHEZ, J. (2000). Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación para la construcción del aprender. Santiago.

Ley 115 de 1994

Constitución Política de Colombia.

ANAA AKUAIPA POLITICAS ETNOEDUCATIVA DE LA NACION WAYUU.

TAYLOR R. (1995) Tecnologías de la comunicación y el surgimiento de un currículo global, Informática Educativa, **8** (2), pp.103-124.

SOTO, S. Ángel Alonso, Educación en Tecnología "Un reto y una exigencia social"

Baquero, Patricio, *Modelo pedagógico por competencias,* conferencia para Grupo Editorial Norma Ecuador, Quito, mayo 2006.

Bogaya Maldonado, Daniel y otros, *Competencias y proyecto pedagógico.* Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2000.

Capítulo 7: Gestión Tecnológica para los procesos de Rehabilitación Auditiva a través de la plataforma Sicvi – 567 de la Universidad del Atlántico

---

Verónica De la Hoz Vargas, Sarakarina Solano Galindo

Universidad del Atlántico
Colombia

Sobre los Autores:

Verónica De la Hoz Vargas:

Fonoaudióloga, Especialista en Audiología Clínica, Entrenamiento en Rehabilitación Auditiva, Maestría en e-learning, Doctorante en Ciencias Mención: Gerencia, miembro del equipo del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico e investigadora principal del Grupo de Investigación Enl@ce. Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación

Correspondencia: *veronicadelahoz@mail.uniatlantico.edu.co*

Sarakarina Solano Galindo:

Ingeniera Química, Especialista en Gestión Pública, Master of Art in education specialization in On line Education, Doctorante en Ciencias Mención: Gerencia Miembro del equipo del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico e investigadora principal del Grupo de Investigación Enl@ce. Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación

Correspondencia: *sarakarinasolano@mail.uniatlantico.edu.co*

Gestión Tecnológica para los procesos de Rehabilitación Auditiva a través de la plataforma Sicvi – 567 de la Universidad del Atlántico

Resumen:

En el presente artículo se socializa los resultados de la primera fase de investigación de la Tesis Doctoral: Gestión Tecnológica en los procesos de Rehabilitación Auditiva, la cual propone generar una innovación tecnológica en el ámbito de rehabilitación, incorporando las TIC, mediante la plataforma SICVI567 de la Universidad del Atlántico a través del diseño de un ambiente virtual de aprendizaje, dirigido a profesionales del área residentes en los lugares de origen de los pacientes con Discapacidad Auditiva usuarios de implante coclear de zonas rurales de la Región Caribe colombiana, que por limitados recursos y dificultades geográficas no pueden desplazarse a las grandes ciudades para estimular y desarrollar las habilidades auditivas y lingüísticas, que les permita disminuir así las barreras comunicativas.

Palabras Claves: Ambiente Virtual de Aprendizaje, Discapacidad auditiva, Innovación tecnológica, Implante Coclear, Gestión Tecnológica, Rehabilitación auditiva, SICVI 567.

Abstract:

In the present article is socialized the results of the first phase of research of the Doctoral Thesis: Technology Management in the processes of Hearing Rehabilitation, which seeks to generate a technological innovation in the field of rehabilitation, incorporating ICT, through the SICVI567 Platform of the Universidad del Atlántico through the design of a virtual learning environment, aimed at professionals in the area residents in the places of origin of patients with hearing impairment, cochlear implant users in rural areas of the Caribbean Region of Colombia, which by limited resources and geographical difficulties cannot move to the big cities to encourage and develop language and listening skills, which will enable them to reduce the communication barriers.

Keywords: Virtual Learning Environment, hearing impairment, cochlear implant, tcnologica Innovation, Technology Management, hearing rehabilitation, SICVI 567.

Introducción:

El desarrollo de las nuevas tecnologías de información y comunicación y la globalización han agilizado procesos de innovación en servicios y productos, que implica cambio de paradigmas no sólo en el funcionamiento de las organizaciones, sino también en el quehacer de los profesionales de la información. La gestión tecnológica, entonces no solamente consiste en adquirir tecnologías, sino de administrarlas debidamente, tener capacidad para aplicarlas y adaptarlas en beneficio de la comunidad que atienden. Para ello, se requiere tener un acercamiento a otras disciplinas que de alguna manera apoyan a complementar el quehacer tecnológico. Es precisamente la gestión tecnológica, la que se constituye en una alternativa tanto estratégica como operativa que podrá garantizar a las instituciones del área de salud su permanencia en el

tiempo y en el espacio, asegurando su adaptación a los cambios globales e incrementando su capacidad competitiva.

Por lo que es necesario resaltar como la transformación de la sociedad actual está de la mano de las innovaciones tecnológicas, al igual que la evolución de su conocimiento. De este modo, la tecnología puede vislumbrarse en dos caminos para el mundo, mostrando lo obtenido o faltante dentro del desarrollo de su sociedad, la cual puede verse envuelta en el proceso llamado globalización, es ahí donde convergen la enseñanza, la aplicación de términos como tecnología educativa y gestión. Al respecto se encuentra lo expuesto por Núñez de Schilling, E. (2011)., cuando expresa:

> La tecnología se refiere a la suma total de conocimientos sobre la manera de hacer las cosas. Incluye inventos, técnicas y la gran acumulación de conocimientos organizados. Su mayor influencia se dirige al modo de hacer las cosas; a la manera de diseñar, producir, distribuir, así como vender bienes y servicios, tomando en cuenta los beneficios y problemas del impacto de la tecnología en la sociedad (p.13).

Todo esto permite dentro del ámbito educacional; tanto el aprendizaje síncrono como asíncrono, la integración de varios medios en un único canal, poseer de igual forma una infraestructura técnica que está ampliamente extendida dentro de la investigación y el desarrollo, de este modo, se pueden utilizar materiales gerenciales situados en otros lugares de la red permitiendo explorar nuevas estrategias de mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

No obstante, para poder desarrollar la tecnología dentro de una institución u organización, se debe tener en cuenta como ésta va de la mano de la gestión realizada por los gerentes a cargo, donde se visualicen constantemente factores primordiales beneficiales para todos los entes dentro de la misma, buscando la eficacia de los diversos métodos para cada área educacional al igual de la unión de los esfuerzos de investigación y desarrollo que cubran las necesidades a largo plazo, afirmando lo que expresa *Medina, Sanmartín & Aibar,1990*:

|

> La gestión tecnológica es una disciplina que combina los elementos de la gestión de los negocios con la ingeniería. Se refiere a la investigación y la educación para poder: a) manejar el componente de tecnología en ciclos individuales de vida del producto, b) capitalizar en la tecnología de proceso para lograr una ventaja competitiva, c) relacionar e integrar las tecnologías de producto y proceso. (p.4).

Así mismo la gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación es un método de estimulación y desarrollo de habilidades auditivas tales como: detección, discriminación, identificación y comprensión, al mismo tiempo es una de un nuevo mercado, la de una nueva fuente de materia prima, la puesta en práctica de una estrategia de gestión de la información y conocimiento que apoye las acciones cooperativas utilizando las tecnologías de la información y comunicación para facilitar el proceso de intervención; garantizando la integridad y seguridad de la información transferida entre los participantes.

Específicamente la gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva puede ser una herramienta muy útil en el proceso de intervención del lenguaje y habilidades auditivas, especialmente en las terapias centradas en la familia, en la intervención directa con los padres para que éstos puedan promover y facilitar el desarrollo del lenguaje en el hogar. La eficacia de este sistema de intervención ha sido ampliamente estudiada en Europa, Australia y China, demostrando que puede conducirse independientemente de las condiciones socioeconómicas, nivel de educación de la familia o de su ubicación o distancia con respecto a los centros de intervención temprana.

El presente artículo, toma como punto de partida el análisis de la experiencia de una de las autoras responsable de la investigación en cuanto a los usuarios de implantes cocleares de la Clínica Yepes Porto de Barranquilla – Atlántico, utilizando el proceso de gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva, mediante el ambiente virtual de aprendizaje SICVI567 de la Universidad del Atlántico, el cual se encuentra soportado en la plataforma Moodle.

La aplicación de la propuesta de investigación se tiene prevista en zonas rurales de los Departamentos del Atlántico y Magdalena con la participación activa de Fonoaudiólogos, Padres de familia y usuarios de implante coclear, bajo el método cualitativo post positivista, del Doctorado en Ciencias Gerenciales de la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. La investigación cualitativa aparece aquí como una ventajosa forma de acercarse a comprender dicho proceso, especialmente pues se rescata lo que los propios sujetos, en sus propias expresiones, identifica y señalan como sustancial a las experiencias que se investigan.

Rescatando por tanto no la lectura de la realidad de parte del investigador, sino de los sujetos y las construcciones sociales que han realizado de su propia realidad.

Tecnología y Gestión tecnológica

La tecnología, además, puede entenderse como la actividad de búsqueda de aplicaciones a conocimientos existentes. Los conocimientos científicos y tecnológicos presentan características diferentes. Los primeros son más complejos, surgen tanto de la observación, como del análisis; tratando de suministrar conjuntos de conceptos cada vez más abarcadores y, a su vez, en la medida de lo posible más sencillos con respecto a los fenómenos, sus vínculos, e igualmente, sus variaciones, así como sus causas y consecuencias.

Bajo esas premisas, tenemos que los conocimientos tecnológicos, consisten en nuevos procedimientos por medio de los cuales se alcanzan fines prácticos; pueden considerarse como el conocimiento de los procedimientos probados por los cuales se alcanzan objetivos predeterminados. Los avances científicos consisten en explicaciones teóricas nuevas o mejoradas sobre determinados fenómenos. Es decir, una misma tecnología puede y debe incorporarse en diferentes objetos.

Por otro lado, concebimos que la técnica se asocia a la tecnología y es concebida como el resultado de la aplicación de un buen conocimiento tecnológico, mientras que la tecnología crea y mejora lo existente, la técnica repite sin aportar mejoras a lo desarrollado. Así, la tecnología, requiere de un saber profundo y maduro sobre la naturaleza de los recursos y explica la

importancia de la ciencia, como fuente de saber tecnológico y hace uso de conocimientos y competencias.

Concebimos que el concepto de gestión aparecerá relacionado a estos tres usos: la creación de algo desconocido, la percepción de lo creado como algo nuevo y la asimilación de ese algo como novedoso. Así, tenemos que la gestión tecnológica aparece mucho más ligada a los dos últimos usos, por ejemplo, al trabajo grupal como estrategia de enseñanza, y al manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, respectivamente.

Ahora bien, es de importancia entender los escenarios de acción planteados sobre los diferentes conceptos de gestión que existen, desde una visión practica sobre técnica y tecnología desde las perspectivas de procesos en áreas de salud, las cuales tienen una gran pertinencia en la reflexión sobre la gestión tecnológica.

Bajo esos enunciados, es importante enfatizar, que existen varias definiciones de gestión tecnológica, pero pocas enfocadas desde una visión tecnológica para los procesos en áreas de salud; pudiéndose acercar un poco, lo descrito por los autores López López et al (2012). , quienes consideran que es “complejo, contiene múltiples conceptualizaciones que responden a diversas disciplinas, paradigmas e ideología donde encuentra las bases para ser definido, en consecuencia, de lo expresado anteriormente se desprende que existen diversas formas de plantearlo”.

Como contexto, tenemos que se analizará desde la perspectiva de los procesos de rehabilitación auditiva, los cuales tienen una serie de principios en la prestación de servicios que lo orientan, pero también dificultan su aplicación. Por lo que entonces, se tiene que la gestión tecnológica, es una herramienta que ayuda en los procesos de rehabilitación, concibiéndose como un concepto que puede ser definido desde distintas perspectivas.

Por su lado, Castellanos et al (2008), plantean que la gestión tecnológica “es un campo interdisciplinario en el que se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencia y administración con el fin de realizar la planeación, el desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos de una organización”. Para Baena et al (2003), “se puede definir como el conjunto de procesos que permiten utilizar el conocimiento (Capital intelectual) como factor clave para añadir y generar valor”.

La gestión tecnológica, se usa como herramienta para los procesos de recuperación y en especial de rehabilitación auditiva, el cual según Sánchez (ND) es una ayuda a la persona a aceptar la pérdida auditiva, hacer el mejor uso posible de las ayudas auditivas, explorar la tecnología auditiva asistencial que pudiera serle de utilidad, ajustarse a la conversación y hacerse cargo de su comunicación.

Es por esta razón que la gestión tecnológica *Roig-Osete (2012)* como herramienta de acción en el campo de la salud, resulta un tema de actualidad y sigue siendo objeto de estudio de diversas disciplinas a nivel mundial. Desde la perspectiva de los procesos de rehabilitación, los cuales hacen referencia a tres usos relacionados entre sí: Gestión en relación a una invención, es decir, al proceso nivel creativo por el cual dos o más conceptos existentes o entidades son combinados en una forma novedosa, para producir una configuración desconocida previamente.

Enfoques de la Gestión Tecnológica

La tecnología de la información y comunicación en general Almeida (2008). no es más que el proceso de dirigir las actividades laborales de los miembros de un grupo y de influir en ellas. Ahora bien, la tecnología de la información y comunicación involucra a otras personas; a los empleados o seguidores.

De tal manera que, los miembros del grupo; dada su voluntad para aceptar las órdenes del líder o en este caso la lideresa, ayudan a definir su posición y permiten que transcurra el proceso de enfoques de la gestión tecnológica; si no hubiera a quién mandar, las cualidades serían irrelevantes. Asimismo, entraña una distribución desigual del poder entre las líderes y los miembros del grupo. Los miembros del grupo no carecen de poder; pueden dar forma, y de hecho lo hacen, a las actividades del grupo de distintas maneras. Sin embargo, por regla general, la lideresa que representa a la organización tendrá más poder.

Por otra parte, Chiavenato (2015)., destaca lo siguiente: “Enfoques de la gestión tecnológica es la influencia interpersonal ejercida en una situación, dirigida a través del proceso de comunicación humana a la consecución de uno o diversos objetivos específicos”. Entonces cabe señalar que, aunque la tecnología de la información y comunicación guarda una gran relación con las actividades administrativas y el primero es muy importante para la segunda, el concepto de enfoques de la gestión tecnológica no es igual al de administración.

Al respecto, Recuenco (2015)., al escribir sobre el enfoque de la gestión tecnológica, a efecto de exagerar la diferencia, ha dicho que la mayor parte de las organizaciones están sobre administradas. Quiere decir, que resulta común observar en diversos centros laborales, una fémina que quizás sea una gerente eficaz (administradora) justa y organizada, pero carente de las habilidades de enfoques de la gestión tecnológica para motivar. Otras personas tal vez sean lideresas eficaces, pero carentes de las habilidades administrativas para canalizar la energía que desatan en otros.

Frente a esta situación, los desafíos del compromiso dinámico del mundo actual de las organizaciones; muchas de ellas están apreciando más a las gerentes que también tiene habilidades de lideresas en el cual mediante sus actos facilitan el movimiento de un grupo hacia una meta común o compartida. No obstante, es preciso que el líder aprenda a autodirigirse.

Es decir, genere la habilidad para dirigir su propio avance. El verdadero líder es quien comienza a auto educarse y perfeccionarse en la práctica de las virtudes humanas. Se infiere entonces, que hay un sinnúmero de definiciones de enfoques de la gestión tecnológica, en las que hay un denominador común: influir en la conducta de los demás, persona o grupo de personas en general.

Gestión tecnológica y Rehabilitación auditiva

Es decir, la pérdida auditiva es una disminución en la capacidad auditiva producida por alteraciones a cualquier nivel del sistema auditivo. Producen una disminución de los sonidos, es decir, estos se perciben menos intensos de lo que en realidad son. Es en este escenario, donde la gestión tecnológica es una herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva, desarrollada a lo largo del pasado siglo XX y al inicio del XXI.

Para Vázquez (ND) existen nuevas herramientas capaces de corregir la deficiencia auditiva: el modelo de amplificación utilizado por las prótesis auditivas convencionales digitales es muy eficaz para corregir perdidas leves, moderadas y severas, pero es el implante coclear el que ha representado un cambio cualitativo en el campo de la hipoacusia severa y profundas.

Es por esta razón que, partiendo del uso de la gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva, se presenta como elemento de avance el implante coclear, el cual hace posible que un niño sordo profundo desarrolle una audición funcional que permite en la mayoría de los casos implantados a temprana edad y sin patología asociada, logre alcanzar niveles de desarrollo de lenguaje oral muy similares a los niños oyentes, otorgándole según Moruno (2016). sentido de estos cambios a nivel del trabajo fonoaudiológico, pedagógico y sobre todo cómo ha cambiado el enfoque de la estimulación de la audición apoyada de la familia gracias al proceso de rehabilitación auditiva.

Siguiendo con el mismo orden de ideas, la Córdoba (2009). señala que la rehabilitación con herramientas tecnológicas es un proceso destinado a permitir que las personas con discapacidad alcancen y mantengan un nivel óptimo de desempeño físico, sensorial, intelectual, psicológico y/o social. La rehabilitación abarca un amplio abanico de actividades, como atención médica, fisioterapia, psicoterapia, terapia del lenguaje, terapia ocupacional y servicios de apoyo.

Siguiendo con el mismo orden de ideas, para Caicedo (2015) en la actualidad se cuenta con recursos tecnológicos (internet, tablets, computadoras, smartphones) al alcance de la mayoría de usuarios, así la gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación está ganando un espacio importante con la idea de aprovechar el entorno natural de rehabilitación: la propia casa y con ello disminuir el tiempo de traslados en las sesiones cara a cara.

Cuando se habla de los procesos de rehabilitación auditiva, estamos refiriéndonos a un proceso terapéutico, que tiene como objetivo devolver al paciente un estado nuevo, al hablar de un implante coclear, es necesario aclarar que luego de los tiempos quirúrgicos comienza este espacio donde se necesita del trabajo conjunto entre terapeuta y paciente para que el mismo, recupere, dentro de sus posibilidades, lo que se ha perdido (rehabilitación) o lo que nunca se ha tenido (habilitación).

Según Tumbaco (2010). los procesos de rehabilitación son el beneficio o la utilidad que satisface la necesidad de una persona al adquirir un producto o servicio. Desde esta perspectiva, la auditiva tiene relación con la satisfacción de necesidades o el gusto de personas que crean una demanda para ese producto. El proceso de rehabilitación auditiva, es un proceso conformado por un conjunto de principios y esfuerzos para mejorar los procesos y los productos que requiriere involucrar tanto a la gerencia y terapeutas como a la empresa, para llegar a un producto o servicio de auditiva, donde el gerente pueda lograr sus objetivos con menor esfuerzo.

En un contexto empresarial, Becerra et al. (2014). considera los procesos de rehabilitación como un cambio, atendiendo a necesidades propias de cada organización, el cual se caracteriza por generar un lanzamiento del nivel superior como un modelo a convenir, diagnóstico de la situación presente, incluyendo las necesidades del cambio, determinación de objetivos o situación a la que se quiere llegar, sensibilización, centrándose en la relación hombre-organización y la búsqueda de alternativas para su mejoramiento; aspectos que van más allá del simple mejoramiento académico o empresarial.

En consonancia con la investigadora Ramírez (2013)., considera que los procesos de rehabilitación permite lograr el nivel mayor de exigencia que aspira una organización, en este caso, para las del sector salud, les permitiría elevar la auditiva de los proyectos sociales, enfocados en una atención a los pacientes en lo que se refiere a diversas especialidades médicas, consolidando de esta manera, las políticas y principios de la gerencia general, además del fortalecimiento de la productividad como se han estudiado a lo largo de la investigación.

La concepción de gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva, plantea la necesidad de revertir tales efectos, por lo cual es preciso mirar su desempeño desde diferentes perspectivas si se quiere involucrar en los reales procesos de desarrollo a los países emergentes, entre ellos los de América Latina, que son aquellos caracterizados por su heterogeneidad, situación que imposibilita su clasificación rigurosa.

Así la gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva, tiene como base de aplicación las habilidades comunicativas mutuamente beneficiosas con el terapeuta y el paciente, donde se han cambiado los paradigmas en la sociedad y en la rehabilitación con énfasis hacia la educación, hasta tal punto que se presentan modificaciones en la prestación de los servicios aprovechando al máximo los avances tecnológicos.

En ese mismo orden de ideas, Vasquez (2014), consideraron que estos avances en la tecnología, se presenta como una oportunidad para introducir estas herramientas como un recurso viable y motivador para el lenguaje y la innovación. De hecho, en la actualidad existe en el mercado muchos programas de estimulación e intervención apoyados en las innovaciones tecnológicas que están a disposición de las personas y han facilitado la interacción con personas de otras culturas.

Ahora bien, en Colombia todavía existen dificultades en el sistema de salud, ya que las personas que viven en zonas rurales no pueden acceder tan fácil a un especialista que continúe con los procesos de rehabilitación, sin embargo, permiten ayudas auditivas (implante coclear y audífonos), pero no se le da la continuidad, convirtiéndose en simples accesorios que no le dan el uso necesario y lo dejan desechándolo, perdiendo de esta forma grandes oportunidades de las dimensiones de la comunicación entre ellas hablar y escuchar.

Sumado a ello los bajos recursos de los padres de los pacientes con discapacidad auditiva usuarios de estas ayudas, que no tienen como regularmente llevarlo a grandes ciudades para que continúe el proceso de rehabilitación que exige de un mínimo de tres días a la semana para la intervención del desarrollo de habilidades auditivas y lingüísticas. Es importante reconocer que existen profesionales en fonoaudiología, pero que en su proceso de formación no ha recibido el entrenamiento en rehabilitación auditiva, lo que hace que se tenga que dirigir a las grandes ciudades donde es muy costoso, encontrándose muy lejos de su lugar origen.

Por ende, la gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva puede ser una opción para estas personas donde se le proveen de servicios de salud y

educación a las personas que viven en donde limitan el acceso a estos servicios y apoyados de profesionales y de la moderna tecnología ya sea por videoconferencia (audio y video) o por aplicaciones en telefonía móvil puedan brindarse las orientaciones a los padres de familias para estimular el lenguaje y la audición.

Innovación tecnológica y Rehabilitación

En los inicios de los años noventa, se presenta una explosión literaria sobre el tema innovación tecnológica. No obstante, su aparición en el discurso intelectual se remonta a la década de los sesenta, del pasado siglo, cuyo interés se basa para la rehabilitación conocimiento en el plano organizativo. Desde entonces, son numerosas las definiciones que al respecto ha conducido la temática. De allí, que Salinas (2004)., define la innovación tecnológica "como el proceso mediante el cual se integran conocimientos, habilidades y actitudes para conseguir cambios o mejoras de conducta en los terapeutas".

Coincidentemente, Ulmer-Scholle et al (2014)., lo conceptualizan como "el proceso mediante el cual una institución facilita la adquisición y creación de nuevos conocimientos a sus miembros y a los grupos para alcanzar con ello un conocimiento global"; que le permita adoptar los cambios más adecuados a las demandas del entorno. Por lo tanto, la innovación tecnológica implica herramientas o mecanismos que permitan convertir el conocimiento de las personas y equipos de la empresa en un saber colectivo en función de las metas de la institución.

Las organizaciones del área de salud tienen la capacidad de aprender gracias a los individuos que la conforman. Por lo tanto, los problemas de la innovación tecnológica van a estar muy ligados con las necesidades de los propios miembros, en el sentido de aprender y de tener una visión global de su aportación y participación en todo el entramado organizativo.

En toda organización que se desea potenciar la innovación de sus miembros se deben crear los mecanismos a través de los cuáles el individuo puede aprender por experiencia, por reflexión, por capacitación (formación de conceptos) y por experimentación (con riesgos de error). Si se pretende generar un ambiente de rehabilitación efectivo en las organizaciones del área de salud, por ello se deben crear estrategias que de manera sistemática tiendan a explicitar el conocimiento práctico mediante procesos de socialización entre los terapeutas.

La rehabilitación Torres-Narváez (2009), es un proceso global y continuo de duración limitada, con objetivos definidos, encaminados a promover, lograr niveles óptimos de independencia física y las habilidades funcionales de las personas con discapacidades, como así también su ajuste psicológico, social, vocacional, económico que le permitan llevar de forma libre e independiente su propia vida.

En este sentido, Arteaga et al (ND)., plantea tres estrategias elementales para promover la innovación en una institución, entre ellas menciona: los Sistema Hipermedia Adaptativo, las Ambientes virtuales de rehabilitación y el comportamiento adaptativo tecnológico; las cuales son consideradas acciones formativas que adquieren mucha relevancia para efectos de una rehabilitación orientada a impulsar la innovación en su terapeuta.

Dichas estrategias, según el autor antes señalado, tienen como finalidad reducir los costos de formación y aún más importante, a actuar sobre los conocimientos intangibles producto de la experiencia laboral, donde la innovación formal no incide, o lo hace de manera muy limitada. Por consiguiente, están dirigidas al individuo y a la organización. Es decir, por una parte impulsan la innovación de terapeutas en el contexto concreto de trabajo y por otra, para aprovechar mejor las potencialidades y saberes de los mismos por parte de la organización.

Por consiguiente, las estrategias de innovación tecnológica tienen como objetivo la socialización e interacción constructiva del saber práctico entre los terapeutas por lo que buscan romper con la idea de que los procesos de rehabilitación deben necesariamente ser conservadores y tendientes a reforzar el conocimiento existente.

Sistema Hipermedia Adaptativo

Esta estrategia consiste en reuniones de trabajo donde según Castro (2016). , donde se genera la expresión verbal de los conocimientos implícitos, es decir la práctica empírica de lo que se realiza diariamente en la labor desempeñada y que nadie ha registrado nunca, pero que mediante la socialización o reflexión se articula con conceptos explícitos que circulan en la organización.

De modo que se puede clasificar en su forma, como un proceso de rehabilitación formal; y en cuanto al desarrollo de contenido como no estructurada. El trasfondo metodológico de la innovación en las Sistema Hipermedia Adaptativo de acuerdo con Comercialización y rendimiento financiero de las empresas Induhorst, Jatunhuayra y Mephisto (2015) , se asemeja a lo que se conoce como investigación-acción-reflexión, cuyo principio consta en que los participantes de un grupo están en condiciones de extraer sus conclusiones y arribar a la conceptualización de conocimientos a partir del análisis sobre la práctica laboral y de los problemas a resolver. Se comparten experiencias y rehabilitación, compromisos implícitos y explícitos derivados de estos conocimientos, que llevan a su vez a un nuevo ciclo de acciones, sobre las cuales sigue la reflexión permanente.

Con frecuencia, se observa que la supervisión o gerencia aprovechan estas juntas para explicar los problemas que están enfrentando, lo que ayuda al trabajador a ubicarse en forma dinámica en el contexto de la institución. Por tanto, el ambiente y la dinámica flexible de los Sistema Hipermedia Adaptativo, permiten que las personas sean tomadas en cuenta, ya que se les pide a los trabajadores su opinión, críticas y reflexiones, lo cual crea una actitud de colaboración, comprensión, respeto mutuo e incluso de adaptabilidad a los cambios que se van generando en la institución.

Estas son el conjunto de sistemas y productos que captan la información del entorno, la almacenan, la procesan, la comunican y la hacen inteligible a las personas. Este desarrollo de la tecnología se materializa físicamente por medio de dispositivos informáticos y de interconexión que funcionan internamente por medio de programas que emplean diversas interfaces e instrumentos de diálogo e interacción que las personas utilizan para llevar a cabo procesos de tratamiento de información y de utilización de la gestión tecnológica de la misma.

Igualmente, hay que considerar que el potencial de un portal es la variedad de servicios y recursos que ofrece por lo que debe constituirse en un espacio para la participación y el intercambio, propiciar la creación de comunidades virtuales, tendientes a fortalecer los grupos sociales que sirva para la preparación, presentación y seguimiento de proyecto educativos, así como las inversiones realizadas.

Ahora bien, existen múltiples factores de índole tecnológicos que explican la convergencia de la Electrónica, la Informática y las Telecomunicaciones en los Procesos de rehabilitación auditiva. Pero todos se derivan de tres hechos fundamentales: Los tres componentes de la tecnología de la información se caracterizan por utilizar un soporte físico común, como es la microelectrónica.

Por la gran componente de software incorporado a sus productos.

Por el uso intensivo de infraestructuras de comunicaciones que permiten la distribución (deslocalización) de los distintos elementos de proceso de la información en ámbitos geográficos distintos.

La microelectrónica, frecuentemente denominada hardware, está residente en todas las funcionalidades del proceso de información. Resuelve los problemas relacionados con la interacción con el entorno como la adquisición y la presentación de la información, mediante dispositivos como transductores, tarjetas de sonido, tarjetas gráficas

No obstante, su mayor potencialidad está en la función de las capacidades para la rehabilitación auditiva. La unidad fundamental de tratamiento de la información es el microprocesador, que es el órgano que interpreta las órdenes del software, las procesa y genera una respuesta. La microelectrónica también está presente en todas las funciones de utilización de la gestión tecnológica, almacenamiento y registro.

El software traslada las órdenes que un usuario da a una computadora al lenguaje de ejecución de órdenes que entiende la máquina. Está presente en todas las funcionalidades del proceso de la información, pero especialmente en el tratamiento de la información. El hardware sólo entiende un lenguaje que es el de las señales eléctricas en forma de tensiones eléctricas

Por lo que es necesario abstraer de esta complejidad al hombre y poner a su disposición elementos más cercanos a sus modos de expresión y razonamiento.

El desarrollo de la tecnología constituye otro elemento base del proceso de rehabilitación auditiva en pacientes con implante coclear de la Clínica Yepes Porto residentes de zonas rurales de los Departamentos del Atlántico y Magdalena, desde el momento en que alguna de las funcionalidades resida en un lugar físicamente separado de las otras. Para acceder a esta función hay que utilizar redes de utilización de la gestión tecnológica por las que viaja la información, debiéndose asegurar una seguridad, calidad, inexistencia de errores y rapidez.

Ambientes virtuales de rehabilitación

Otra estrategia para potenciar la innovación tecnológica son los Ambientes virtuales de rehabilitación, las cuales a criterio de Arroyave (2012)., buscan generar un efecto de espiral en la generación de conocimientos. Las mismas se consideran una dinámica formativa estructurada en su contenido, pero aplicadas de manera informal, en diferentes situaciones.

En ellas, el mediador no necesariamente es una sola persona, sino que la innovación puede apoyarse en distintos interlocutores, además que a partir de las discusiones generadas a través de las lecturas se permite el desarrollo del análisis además del fortalecimiento de puntos de vista que nutren las percepciones de los terapeutas con respecto a su entorno empresarial.

En este sentido, se considera que la informalidad de esta estrategia alude a que ni el contenido, ni el lugar, ni la forma, ni quienes intervienen en la innovación son predeterminados. La rehabilitación de la innovación informal por medio de las Ambientes virtuales de rehabilitación enfatiza en la auto organización y la autodireccionalidad. Por lo tanto, de acuerdo con los autores previamente mencionados esta técnica ha cobrado importancia recientemente en la práctica laboral con la emergencia de las “comunidades de rehabilitación” o “comunidades de practicantes”.

Los Ambientes virtuales de rehabilitación pretenden según Luz (2014)., ser estimulantes para el trabajador, por contextualizar los contenidos, intercalando la reflexión sobre la práctica con aspectos teóricos asociados. El momento para trabajar con la guía y en quién apoyarse, no se predetermina. Puede ser en grupo o individualmente, con un facilitador o con un instructor; esto varía de caso a caso En tal sentido, su aplicación en el contexto de las organizaciones del área de salud que aprenden y promueven la creación de estructuras informales, autorreguladas, donde el terapeuta experto requiere atender algún problema o descubrir áreas de oportunidad.

De allí, que afirma, el autor antes mencionado que esta estrategia formativa mantiene un parecido con los círculos de auditiva que en los años ochenta tomaron auge en las organizaciones del área de salud, solo que aquí el espectro de contenidos es más amplio y menos dirigido por parte de la rehabilitación, permitiendo a los trabajadores asumir criterios de reflexión, asociados a lo que están aprendiendo; situación que podría generar cambios innovación sensitivas en las organizaciones del área de salud.

En tal sentido, su aplicación en el contexto de las organizaciones del área de salud que aprenden y promueven la creación de estructuras informales, autorreguladas, donde el terapeuta experto requiere atender algún problema o descubrir áreas de oportunidad. De allí, que afirma, el autor antes mencionado que esta estrategia formativa mantiene un parecido con los círculos que en los años ochenta tomaron auge en las organizaciones del área de salud, solo que aquí el espectro de contenidos es más amplio y menos dirigido por parte de la rehabilitación, permitiendo a los trabajadores asumir criterios de reflexión

Comportamiento adaptativo tecnológico

Esta estrategia se realiza mediante reuniones donde se focaliza un solo aspecto o problema, para no confundir y cansar a los trabajadores. En dichas jornadas formativas, afirman Moreno (2010)., en lugar de realizar una explicación técnica, se trata de utilizar la técnica de preguntas centradas en el proceso a estudiar, para que sean los trabajadores quienes opinen y socialicen el conocimiento y los compromisos de acción de mejora aportados, se estandaricen en un formato, que puede ser un informe, listado, registro u otros similares. De esta manera, se introduce un elemento de estructuración de la innovación generado a partir del comportamiento adaptativo tecnológico.

Aunque la dinámica sigue siendo fundamentalmente no estructurada a nivel de la planificación, por cuanto se centra en problemas del momento, surgidos generalmente de la práctica cotidiana del trabajo, donde se formalizan momentos de reflexión paralelos a la actividad laboral que permitan recoger y compartir la innovación y la experiencia adquirida a través de reuniones operativas diarias o semanales, de sistematización de los procesos, grupos de auditiva, entre otros, que demuestran una gran efectividad para producir rehabilitación. Por lo tanto, el comportamiento adaptativo tecnológico según Ogliastri (2004)., es una estrategia formativa que implica una codificación o explicitación.

Por lo tanto, el comportamiento adaptativo tecnológico según Ortega (2015)., es una estrategia formativa que implica una codificación o explicitación. El conocimiento que se debe aplicar en el área laboral, que incluye la realización de rutinas, resolución de situaciones de contingencia típica, conocimientos asociados, aspectos relacionados con actitudes, así como lo que se debe evitar. Incluye un espacio abierto, no codificado, para dar lugar a aspectos tácitos de las competencias en el trabajo.

En toda organización que se desea potenciar la gestión de sus miembros se deben crear los mecanismos a través de los cuáles el individuo puede aprender por experiencia, por reflexión, por capacitación (formación de conceptos) y por experimentación (con riesgos de error). Si se pretende generar un ambiente de rehabilitación efectivo en las organizaciones del área de salud.

Por ello se deben crear estrategias que de manera sistemática tiendan a explicitar el conocimiento práctico mediante procesos de socialización entre los terapeutas. En este sentido se plantea tres estrategias elementales para promover la gestión en una institución, entre ellas menciona: los Sistemas Hipermedia Adaptativo, los ambientes virtuales de rehabilitación y el comportamiento adaptativo tecnológico; las cuales son consideradas acciones formativas que adquieren mucha relevancia para efectos de una rehabilitación orientada a impulsar la gestión en su terapeuta.

Dichas estrategias, según el autor antes señalado, tienen como finalidad reducir los costos de formación y aún más importante, a actuar sobre los conocimientos intangibles producto de la experiencia laboral, donde la gestión formal no incide, o lo hace de manera muy limitada. Por consiguiente, están dirigidas al individuo y a la organización. Es decir, por una parte, impulsan la

gestión de terapeutas en el contexto concreto de trabajo y por otra, para aprovechar mejor las potencialidades y saberes de los mismos por parte de la organización.

Las estrategias de gestión tecnológica son planes para realizar la visión, y para ponerlas en práctica; de tal manera que la organización debe confiar plenamente en la tecnología, con el fin de apoyar el acceso a la rehabilitación, su captura y su transferencia. La mayor parte de dichas estrategias, tienen lugar en una serie de momentos aislados que los terapeutas experimentan a diario: contemplar las actividades en silencio, interactuar con las personas dentro o fuera de la organización, participar en el trabajo de grupos pequeños. Generando con su aplicación a criterio de los siguientes procesos:

Adquisición: consiste en adquirir actitudes, creencias, valores, principios, información, conocimiento y oficio. Gran parte de la adquisición tiene lugar incluso antes de contratar a un empleado.

Utilización: consiste en utilizar los elementos adquiridos. Sin embargo, la utilización es sólo una actividad, no una rehabilitación real, a menos de que se cree un círculo de retroalimentación de manera que el rendimiento real se pueda comparar con el rendimiento pretendido.

Reflexión: requiere que cada persona se aleje del proceso, para pensar en una perspectiva más amplia. La reflexión está libre de una acción externa. Se caracteriza por el interrogatorio, el análisis y la superación de suposiciones; implica la construcción de nuevos paradigmas, o sea, de modelos mentales de cómo funcionan las cosas.

Cambio: es un proceso que combina el pensamiento y la acción. La persona o el grupo responden a una oportunidad o un problema mediante una estrategia, asignando recursos y emprendiendo una acción, con el fin de asegurarse de que el cambio deseado resulte en una aplicación de alto impacto de la gestión.

Flujo: implica que las rehabilitaciones mínimas se siguen reforzando unos a otros sin esfuerzo consciente. La gestión y la actividad relacionada parecen unirse en una corriente que sigue su curso, hacia adelante.

El conocimiento que se debe aplicar en el área laboral, que incluye la realización de rutinas, resolución de situaciones de contingencia típica, conocimientos asociados, aspectos relacionados con actitudes, así como lo que se debe evitar. Incluye un espacio abierto, no codificado, para dar lugar a aspectos tácitos de las competencias en el trabajo.

Procesos de Rehabilitación Auditiva

Cuando se habla de los procesos de rehabilitación auditiva, se hace referencia a un proceso terapéutico, que tiene como objetivo estimular y potencializar las habilidades auditivas para que desarrolle el lenguaje oral, al hablar de un implante coclear, es necesario aclarar que luego de los tiempos quirúrgicos comienza este espacio donde se necesita del trabajo conjunto entre terapeuta y paciente para que el mismo, recupere, dentro de sus posibilidades, lo que se ha perdido (rehabilitación) o lo que nunca se ha tenido (habilitación).

En este proceso, que involucra tiempo, se debe considerar la realidad de cada uno, el potencial que el mismo pueda desarrollar, el entorno social, el compromiso terapéutico y el motivo que lo llevó a esa situación, es decir, el estado previo que el paciente transito antes de la decisión de ser implantado (la realidad médica y diagnostica previa a la implantación). La Organización Mundial de la Salud (OMS) – (2016), definió este espacio de rehabilitación, como una interacción de medidas sociales, educativas y profesionales que llevan como objetivo, otorgar al paciente con su dificultad, la mayor posibilidad de independencia y capacidad que cada individuo con su realidad pueda alcanza

Definir los objetivos auditivos, aunado para ello los intereses de la empresa junto a sus necesidades.

Conseguir que los productos o servicios estén conformes con dichos objetivos, facilitando todos los medios necesarios para lograrlos.

Evaluar y vigilar que se alcance dentro del entorno empresarial.

Mejorarla continuamente, convirtiendo los objetivos y la consecución en un proceso dinámico que evoluciona de modo permanente, de acuerdo con las exigencias del mercado que los fundamentos de esta concepción son: (a) Su objetivo es el mismo de la empresa: ser competitivos y mejorar constantemente, (b) Pretender ayudar a satisfacer las necesidades del paciente, (c) Los recursos humanos son su elemento más importante.

Asimismo, (d) Es preciso el trabajo en equipo para conseguirla, (f) La comunicación, la información y la participación a todos los niveles, son elemento imprescindible, Siguiendo con; g) Se busca la disminución de costos mediante la prevención de anomalías, (h) Implica fijar objetivos de mejora permanente y la realización de un seguimiento periódico de resultados, (i) Formar parte de la rehabilitación de la empresa, de cuya política de actuación constituye un objetivo estratégico fundamental.

Los procesos de rehabilitación son el beneficio o la utilidad que satisface la necesidad de una persona al adquirir un producto o servicio. Desde esta perspectiva, la pérdida auditiva tiene relación con la satisfacción de necesidades o el gusto de personas que crean una demanda para ese producto. La intervención de la Rehabilitación auditiva es un proceso conformado por un conjunto de principios y esfuerzos para mejorar habilidades auditivas y lingüísticas que requiriere involucrar tanto a la gerencia y terapeutas como a la empresa, para llegar a un producto o servicio de rehabilitación auditiva, donde el gerente pueda lograr sus objetivos con menor esfuerzo.

En un contexto empresarial, los procesos de rehabilitación auditiva como un cambio, atendiendo a necesidades propias de cada organización, se caracteriza por generar un lanzamiento del nivel superior como un modelo a convenir, diagnóstico de la situación presente, incluyendo las necesidades del cambio, determinación de objetivos o situación a la que se quiere llegar, sensibilización, centrándose en la relación hombre-organización y la búsqueda de alternativas de solución; aspectos que van más allá del simple mejoramiento académico o empresarial.

Rehabilitación tecnológica, Estrategias y sus niveles

La adquisición del conocimiento, en el contexto del talento humano de una organización refieren Vargas (2015)., suele pasar por ciertas etapas o niveles de rehabilitación tecnológico como son el nivel informativo, nivel explicativo y nivel creativo; dichos niveles consisten en procesos de adquisición de conocimientos cada vez más complejos que modifican permanentemente las estrategias y las acciones para aprender, como condición necesaria para poder responder a un contexto inestable y muchas veces impredecible en una organización.

La adopción de un sistema de rehabilitación de la auditiva debería ser una decisión estratégica que tome la dirección de la organización. El diseño y la implementación de un sistema de rehabilitación de la auditiva de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los servicios que proporciona.

Métodos y Técnicas

Tomando en consideración el diagnóstico destacado en el desarrollo del problema, se ha tenido en cuenta las experiencias que posee la investigadora en torno a la temática y su relación experiencial en la Clínica Yepes Porto de Barranquilla – Atlántico, al aumento de población con pérdidas auditiva en la ciudad, observándose entre los síntomas problemas para emitir las palabras iniciales de la primera infancia, dificultades de captar la atención a través de sonidos, problemas para escuchar sonidos del medio ambiente y la incapacidad para expresar necesidades básicas.

Si bien las causas para la discapacidad auditiva pueden ser múltiples como las de carácter hereditario, anomalías de formación fenotípica o genotípica, embarazos riesgosos, trastornos físicos o mentales muy específicos, entre otros; la verdadera causa de que las familias no solucionen el problema es la falta de ingresos económicos suficientes para costear un plan de tratamiento como la adquisición de aparatos y herramientas que permitan que los niños puedan recuperar la audición de manera natural o artificial, razón por la cual los procesos de rehabilitación son fundamentales para la evolución y adaptación a la sociedad del paciente.

Partiendo de estas configuraciones se presentan el siguiente interrogante ¿Cómo se podrán precisar los enfoques de la gestión tecnológica en terapeutas de pacientes con implante coclear de la Clínica Yepes Porto residentes de zonas rurales de los Departamentos del Atlántico y Magdalena? De esta forma trazarse la intencionalidad General, la cual busca analizar la gestión tecnológica para los procesos de rehabilitación auditiva en la Clínica Yepes Porto de los Departamentos del Atlántico y Magdalena.

Desde una perspectiva teórica se puede mencionar que reciente aparición de los implantes cocleares y por consiguiente las mejores expectativas auditivas de los pacientes con implante coclear han retomado las investigaciones y los tratamientos rehabilitadores de la discriminación auditiva y la lengua oral. Por lo tanto, estos estudios que se han venido produciendo desde los años sesenta convirtiéndose en factores de cambio para proporcionar una nueva concepción de la pérdida de audición, y se establecen como factor de índole teórico al momento de la justificación de la investigación.

Así mismo desde una perspectiva práctica, la exigencia de un nuevo perfil del terapeuta ocupa un lugar destacado en el discurso del campo de los procesos de rehabilitación auditiva sobre todo al entrar en un nuevo milenio, tratando de construir una nueva forma de dirigir al personal. Por ello, se hace necesario reformar las instituciones de salud; para lo cual se requiere al empleado como el actor clave del proceso de transformación organizacional, así como social; por lo cual es necesario diseñar estrategias actualizadas, dinámicas que contengan políticas integrales, superando los enfoques parciales basados en la idea de cambiar la situación modificando un solo aspecto del problema.

Por tanto, de esta manera surge esta fase de esta investigación, donde el investigador propone desarrollar una estrategia de gestión de la información y conocimiento que apoye las acciones cooperativas utilizando las tecnologías de la información y comunicación para facilitar el proceso que apunta al diseño de ambientes virtuales como apoyo a los pacientes con pérdidas auditivas, para brindar las orientaciones a terapeutas que estimulen y potencialicen las habilidades auditivas y lingüísticas a usuarios de implante coclear que viven en zonas rurales y no pueden acceder tan fácilmente a los servicios de profesionales del área rural. Por consiguiente respecto a esto, se hace necesario como punto social crear desafíos para la atención del usuario, en primera instancia urge reorientar el desarrollo de la misma hacia la creación y fortalecimiento de condiciones asociadas a las ventajas competitivas de la economía global, en función de crear un pensamiento crítico que abarque todos los aspectos del quehacer humano, pero enmarcado dentro de los cánones regularizadores de la globalización, partiendo de ello esta investigación trasciende lo cotidiano.

Propuesta

Se desarrollará un ambiente virtual de aprendizaje alojado en la plataforma SICVI567, que permita acceder desde multidispositivos, cuyo objetivo principal sea formar al profesional en rehabilitación auditiva enfocado a fonoaudiólogos de zonas rurales de los departamentos del Atlántico y Magdalena con cursos basados en un diseño instruccional apropiado a la necesidad.

Se espera contar con los siguientes resultados:

Una plataforma con adaptabilidad a diferentes tipos de dispositivos, que contenga la información virtual, que permita al profesional en fonoaudiología realizar los procesos de rehabilitación a sus pacientes ubicados en zonas rurales o difícil acceso.

Organiza, seleccionar y conservar los contenidos del curso, de tal manera que los pacientes, familiares y docentes puedan tener acceso a la información y de esta manera poder entrenar o realizar de forma independiente los procesos de rehabilitación auditiva.

Proporcionar procesos fonoaudiológicos, donde se transmita la información necesaria y pasos a seguir para el desarrollo de un adecuado proceso de rehabilitación

Lograr una interacción virtual satisfactoria por parte del usuario al momento de acceder de manera remota a sus terapias de rehabilitación.

La producción del material audivisual e interactivo que contendrá el curso, será realizado mediante el conjunto de programas contenidos en el creative cloud de la serie adobe, principalmente se usará el adobe premier y adobe captive. Finalmente, los Objetos virtuales de aprendizaje estarán alojados en la plataforma SICVI567 de la Universidad del Atlántico, la cual corresponde a la estructura de Moodle 3.0 y cuenta con las licencias y los pluging para incorporación de material educativo accesible a los usuarios con discapacidad auditiva e implante coclear.

Lo anterior demuestra que para el desarrollo para este tipo de proyectos es necesario definir el diseño instruccional del contenido que se mostrará al público o cliente con mucha antelación antes de pensar en la fase de programación, debido a los tiempos de desarrollo y la complejidad de los mismos. Del mismo modo, la accesibilidad que hoy existe de los dispositivos móviles y tablets en las instituciones y hogares, logra que la educación disruptiva y las características de un aprendizaje ubicuo prácticamente soporten el hecho de que es necesario implementar este tipo de herramientas en la educación actual.

Conclusiones

Evidentemente se requiere de unos terapeutas bien formados y entrenados al tiempo que confiable. No es cuestión de costo sino de sensibilidad y actitud. Puesto que se trata se trata de estar en estrecho contacto con ellos a través de sus percepciones. Hay dos lazos de realimentación, mediante los cuales el terapeuta está en permanente contacto con la percepción

del paciente: realimentación continua y no necesariamente formalizada y medida objetiva, periódica y formal de la auditiva percibida.

Un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. Gestionar un sistema con un enfoque basado en procesos fonoaudiológicos significa enfocarse en las actividades que producen los resultados en lugar de limitarse a los resultados finales. Implica identificar los diferentes procesos que interactúan para lograr un resultado y hacer que el trabajo y las interfases entre los diferentes procesos fluyan en forma ágil y con la auditiva adecuada. Ante esto, Tumaya (2015)., señala que cuando se quiere corregir un problema de auditiva o productividad, más que limitarse a esperar resultados, la tarea está en determinar qué realmente agregan valor al producto

Cuando se habla de los procesos de rehabilitación auditiva, estamos refiriéndonos a un proceso terapéutico, que tiene como objetivo devolver al paciente un estado nuevo, al hablar de un implante coclear, es necesario aclarar que luego de los tiempos quirúrgicos comienza este espacio donde se necesita del trabajo conjunto entre terapeuta y paciente para que el mismo, recupere, dentro de sus posibilidades, lo que se ha perdido (rehabilitación) o lo que nunca se ha tenido (habilitación).

Respecto a la aplicación de este estudio, se hace necesario como punto social crear desafíos para la atención del usuario, en primera instancia urge reorientar el desarrollo de la misma hacia la creación y fortalecimiento de condiciones asociadas a las ventajas competitivas de la economía global, en función de crear un pensamiento crítico que abarque todos los aspectos del quehacer humano, pero enmarcado dentro de los cánones regularizadores de la globalización, partiendo de ello esta investigación trasciende lo cotidiano.

La gestión tecnológica como herramienta para los procesos de rehabilitación auditiva puede ser una herramienta muy útil en el proceso de intervención del lenguaje y habilidades auditivas, especialmente en las terapias centradas en la familia, en la intervención directa con los padres para que éstos puedan promover y facilitar el desarrollo del lenguaje en el hogar. La eficacia de este sistema de intervención ha sido ampliamente estudiada en Europa, Australia y China, demostrando que puede conducirse independientemente de las condiciones socioeconómicas, nivel de educación de la familia o de su ubicación o distancia con respecto a los centros de intervención temprana.

Mediante el diseño y desarrollo de escenarios para la enseñanza y conservación de sitios naturales a través de la RA, se han logrado recrear animaciones que permiten a los estudiantes asimilar de forma efectiva la información de los sitios, reforzando así su aprendizaje a través de contenidos interactivos que generan una mayor motivación por aprender. Donde la creación de las diferentes láminas didácticas fue necesaria, ya que les permite tener esa experiencia de interactuar con varios contenidos virtuales. Gracias a su uso, es posible optimizar los procesos de aprendizaje y aumentar el interés y la participación de los estudiantes. Como trabajo futuro se pretende tomar en cuenta otros sitios naturales para el desarrollo de más láminas y definir otras variables que permitan evaluar más escenarios con los estudiantes. Además, se pretende replicar en otras escuelas la evaluación de la aplicación.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen a la Clínica Yepes Porto y a la Universidad del Atlántico José Blanco Causil y José Fernando Quintero, miembros del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico por sus valiosos aportes al trabajo.

Referencias

Almeida Campos, S. (2008). Metodología para la gestión del conocimiento en Ciencias Básicas Biomédicas con el empleo de las tecnologías de información y las comunicaciones (Doctoral dissertation, Universidad de Matanzas" Camilo Cienfuegos")

Arroyave Palacio, M. M. (2012). La alfabetización digital en la conducta adaptativa de adolescentes con discapacidad intelectual.

Arteaga, J. M., Cáceres, J. R. R., & Sierra, E. A. (ND). Avances en Tecnologías Interactivas Aplicadas a la Discapacidad.

Baena, E., Botero, C. A., & SUÁREZ, O. M. (2003). Gestión tecnológica y competitividad. Scientia et technica, 1(21).

Becerra Platín, C., López Fuentes, A. M., & Monroy Alonso, A. A. (2014). Oportunidades de ingreso a la educación superior que tienen las y los estudiantes con discapacidad auditiva de los grados 10° y 11° de la Fundación para el niño Sordo (ICAL).

Castro Vergara, C. F. (2016). Gestión administrativa y su influencia en la producción,

comercialización y rendimiento financiero de las empresas Induhorst, Jatunhuayra y Mephisto, Año 2015 (Master's thesis, Quevedo UTEQ).

Castellanos Domínguez, Ó. F., Fúquene Montañez, A. M., Fonseca Rodríguez, S. L., Ramírez Martínez, D. C., Jiménez Hernández, C. N., Torres Piñeros, L. M., ... & León López, A. M. (2008). Retos y nuevos enfoques en la gestión de la tecnología y del conocimiento. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia.Moruno López, E. (2016). Desarrollo del lenguaje en niños sordos con implante coclear: diseño de un corpus y su aplicación al estudio de la fonología.

Córdoba Mendoza, P. (2009). Discapacidad y exclusión social en Panamá: entre instituciones y legislación, el individuo excluido (Master's thesis, San José: FLACSO Costa Rica).

Caicedo López, A. D. (2015). Experiencia de usuario respecto a la captación de información mediante herramientas multimediales con tecnología táctil, en comparación a medios tradicionales; empleados en procesos de promoción. Caso: Promoción de destinos turísticos del sistema férreo del Ecuador (Master's thesis, Universidad del Azuay).

Chiavenato, I. (2015). Administración de Gestión humana. El capital humano de las organizaciones del área de salud. (Octava edición). Editorial McGraw-Hill.México

López López, Á., López Pardo, G., Andrade Romo, E., Chávez Dagostino, R. M., Espinoza Sánchez, R., Avilez Pineda, H., ... & Padín Fabeiro, C. (2012). Lo glocal y el turismo. Nuevos

paradigmas de interpretación. Academia Mexicana de Investigación Turística; Universidad de Guadalajara.Vázquez Machorro, R. Diseño de un implante coclear personalizado

Luz, C. G. M. (2014). Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC. Editorial UNED.

Medina, M., Sanmartín, J., & Aibar, E. (1990). Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública (Vol. 6). Anthropos Editorial.Roig-Osete, M. (2012). Utilización de recursos TIC para la integración del alumnado con discapacidad auditiva en primaria.

Moreno, L. P. (2010). El libro de las habilidades directivas. Ediciones Díaz de Santos.

Moruno López, E. (2016). Desarrollo del lenguaje en niños sordos con implante coclear: diseño de un corpus y su aplicación al estudio de la fonología.

Núñez de Schilling, E. (2011). Gestión tecnológica en la empresa: definición de sus objetivos fundamentales. Revista de Ciencias Sociales (Ve), 17(1). Sánchez Raya, A. Nuevas tecnologías aplicadas a la ayuda del aprendizaje del lenguaje oral en personas con discapacidad auditiva: proyecto. Journal Speech Hearing Disturbed, 43, 380-391.

Ogliastri, E. (2004). Manual de planificación estratégica. Siete modelos para hacer un plan estratégico.

Ortega Tufiño, M. (2015). La práctica profesional de quién se gradúa en ciencias de la educación.

Ramírez Montoya, M. S. (2013). Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores.

Roig-Osete, M. (2012). Utilización de recursos TIC para la integración del alumnado con discapacidad auditiva en primaria.

Recuenco Cabrera, A. D. (2015). Los estilos gerenciales y su influencia en la gestión de empresas del sector de servicios de la ciudad de Trujillo.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 1(1).

Sánchez Raya, A. (ND). Nuevas tecnologías aplicadas a la ayuda del aprendizaje del lenguaje oral en personas con discapacidad auditiva: proyecto. Journal Speech Hearing Disturbed, 43, 380-391

Torres-Narváez, M. R., Tolosa-Guzmán, I. A., & Daza Lesmes, J. (2009). Estrategias pedagógicas que favorecen la toma de decisiones clínicas en fisioterapia. Borradores de Investigación: Serie documentos Rehabilitación y Desarrollo Humano, ISSN 1794-1318, No. 40 (diciembre de 2009).

Tumaya, V., & Luz, J. (2015). El uso de la plataforma Moodle y el aprendizaje del curso de sistemas operativos en los estudiantes del V ciclo de la especialidad de Informática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación-2013.

Tumbaco, M., & Galud, C. (2010). Mejoramiento de los servicios educativos para los niños/as y jóvenes con retos múltiples y sordoceguera del instituto de educación especial "maría buitrón de zumárraga" de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí (Master's thesis, Quito, 2010).

Ulmer-Scholle, D. S., Scholle, P. A., Schieber, J., & Raine, R. J. (2014). Grains: Miscellaneous Detrital Grains & Associated Rock Types.

Vázquez Machorro, R.(ND) Diseño de un implante coclear personalizado.

Vasquez, E. A. D. (2014). La Telepráctica como método alternativo de servicio por los Patólogos del Habla- Lenguaje en Puerto Rico

Vargas, M. I. R. (2015). Determinant factors for small business to achieve innovation, high performance and competitiveness: organizational learning and leadership style. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 169, 43-52.

Capítulo 8: Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes universitarios

Ximena Jeanneth Zúñiga García - Carlos Volter Buenaño Pesántez
Universidad Nacional de Chimborazo
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Ecuador

Sobre los Autores:

Ximena Jeanneth Zúñiga García:

Licenciada en Ciencias de la Educación, Profesora de Ciencias Exactas, Magister en Desarrollo de inteligencia y Educación; Aspirante a Doctorado en Educación; Ponente en Congresos a nivel nacional e internacional; Capacitadora de cursos. Experiencia profesional en Educación Básica, Bachillerato y Superior. En la función de docencia actualmente docente de Matemática, Didáctica de la Matemática, Diseño Curricular; Proyectos de investigación, Evaluación Educativa a nivel de Pre grado y Posgrado en la Universidad Nacional de Chimborazo.

Correspondencia: xzuniga@unach.edu.ec

Carlos Volter Buenaño Pesántez:

Doctor en Ciencias de la Educación mención Informática Educativa, Magister en Informática Aplicada, experto en educación virtual, Ponente en Congresos a nivel nacional e internacional. Trabajo como docente investigador en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, especialista en infraestructuras de redes y comunicaciones, en generar, gestionar, implementar y administrar proyectos de tecnologías de la información y comunicación, así como también en el manejo de aplicaciones informáticas.

Correspondencia: cbuenano@espoch.edu.ec

Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes universitarios

Resumen:

El presente trabajo se centra en analizar el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia Didáctica, en un grupo de estudiantes universitarios, para el desarrollo de Habilidades Investigativas. En el período académico abril- agosto 2016 II, se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo y de diseño cuasi- experimental en estudiantes de las Carreras de Ciencias Exactas y Psicología Educativa. Se realizaron varias medidas un pretest antes de la implementación de la estrategia didáctica y un postest justo al finalizar, mediante la aplicación del mismo cuestionario a ambos grupos. Entre los resultados más relevantes se obtuvo que mientras que en el grupo control no hubo cambios representativos, en el grupo experimental se mejoró las habilidades de planificación de la investigación, organización de la información, planteo de la metodología y manejo del lenguaje científico de forma significativa en el postest.

Palabras Claves: Aprendizaje, aprendizaje basado en problemas, estrategia didáctica, habilidades investigativas.

Abstract:

This research is based on analyzing the problem-based learning impact as a didactic strategy to develop research abilities in a group of university students. In the academic period April-August 2016 II, a quantitative, descriptive and quasi-experimental design with students of Exact Sciences and Educational Psychology Careers was carried out. Several tests were conducted; a pre-test before the implementation of the didactic strategy and a post-test at the end, through the application of a questionnaire to the both group of students. Among the major results was achieved that in the control group there were no significant changes, while in the experimental group, the planning researching abilities, organization of the information, approach and methodology in scientific vocabulary management improved substantially in the post-test.

Keywords: Learning, Problem-Based Learning, Didactic Strategy, Research Abilities.

Introducción

La investigación a lo largo de la historia y de la evolución de la sociedad, ha evidenciado ser la estrategia adecuada para lograr el desarrollo cualitativo y cuantitativo; cuando se dice, desarrollo cualitativo, se hace alusión, al cambio de comportamiento y actitud que el ser humano experimenta frente a las necesidades y problemas sociales; el cambio cuantitativo, resultado de los logros investigativos que marca la diferencia entre una sociedad y otra en correspondencia con la calidad de vida.

La mejora de la calidad de vida o también llamado el buen vivir según la cosmovisión de los indígenas de la región andina de América Latina, es el objetivo de la sociedad del conocimiento del siglo XXI, una sociedad que sustenta "el conocimiento se ha convertido en el factor de crecimiento y de progreso" (Chaparro, 2016, p. 3) siendo la educación apegada a la investigación, los horizontes a seguir para lograr dicho objetivo.

La calidad de vida es una visión integradora en la cual se plasman los tres pilares fundamentales del desarrollo, satisfacción social, que engloba la parte afectiva, es decir, la convivencia pacífica entre los miembros de una comunidad y la naturaleza; el bienestar de las necesidades culturales, con una educación de calidad que no solo se centre en la acumulación de conocimientos, sino en la práctica de saberes que fortalezcan eficiencia y eficacia de los contenidos aprendidos, evidenciando la excelencia académica en los entornos y contextos sociales; y, la complacencia de las insuficiencias económicas, agua, alimentación y nutrición, salud, educación, vivienda, trabajo, actividades fundamentales para alcanzar el Sumak Kawsay.

En el sistema educativo latinoamericano en general y en particular en el Ecuador, la investigación, todavía es considerada como una actividad y asignatura de relleno, no se le da la importancia que posee en países como Francia, Alemania, Estados Unidos y otros que han marcado la diferencia de una educación de calidad basada en la producción científica, con una educación tradicional, memorista, repetitiva basada en el encarcelamiento de la libertad para pensar, reflexionar y producir, convirtiéndose "en un modelo dominante e incuestionable"(Chimborazo, 2014, p. 49).

La educación pública o privada en sentido general, debe garantizar el desarrollo integral de los actores del proceso de aprendizaje, que parta de la revalorización del ser humano y concluya con la formación de líderes comprometidos con la sociedad y su desarrollo. El propósito del perfeccionamiento holístico, es formar a las personas íntegramente, considerando sus capacidades, inteligencias, competencias, como ejes fundamentales para crear un ambiente saludable, que permita que las y los ciudadanos puedan disfrutar de una vida larga legado que va más allá del bienestar económico y que obliga a aumentar la inversión para garantizar una educación de calidad y excelencia, pilar fundamental de la "igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir" (Publicaciones, 2017, p.16 Art 26).

Al ser la Educación Superior de carácter científica, está obligada a formar profesionales con un criterio y pensamiento crítico, reflexivo que le permita confrontar y enfrentar los desafíos sociales, científicos, tecnológicos, ambientales del siglo XXI, lo que significa que las Universidades a corto plazo desarrollen una cultura investigativa e implementen un modelo educativo que priorice la investigación como eje transversal de la formación holística, la producción científica en base de las necesidades y problemas de la sociedad y la naturaleza, para dar solución a los mismos. "Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico" (Publicaciones, Ley Orgánica de Educación Superior, 2017, p. 9 Art 8), es la clave para lograr lo anteriormente señalado.

Delors Jacques citado por Montes y Machado (2009) señala:

Entre las misiones y funciones reconocidas en la educación superior se encuentran promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación y, como parte de los servicios que ha de prestar a la comunidad, proporcionar la preparación técnica adecuada para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades. (Montes de Oca, Recio Nancy; Machado Ramírez Evelio, 2009, p. 2).

Esto implica aplicar un proceso sistemático y metodológico de aprendizaje que permita identificar, analizar, proponer y solucionar los problemas de los entornos y contextos sociales; es decir, en la formación profesional el estudiante a través de la investigación diagnóstica, exploratoria, documental – bibliográfica, de campo e investigación acción, evidenciará su compromiso social con el desarrollo, la igualdad y equidad.

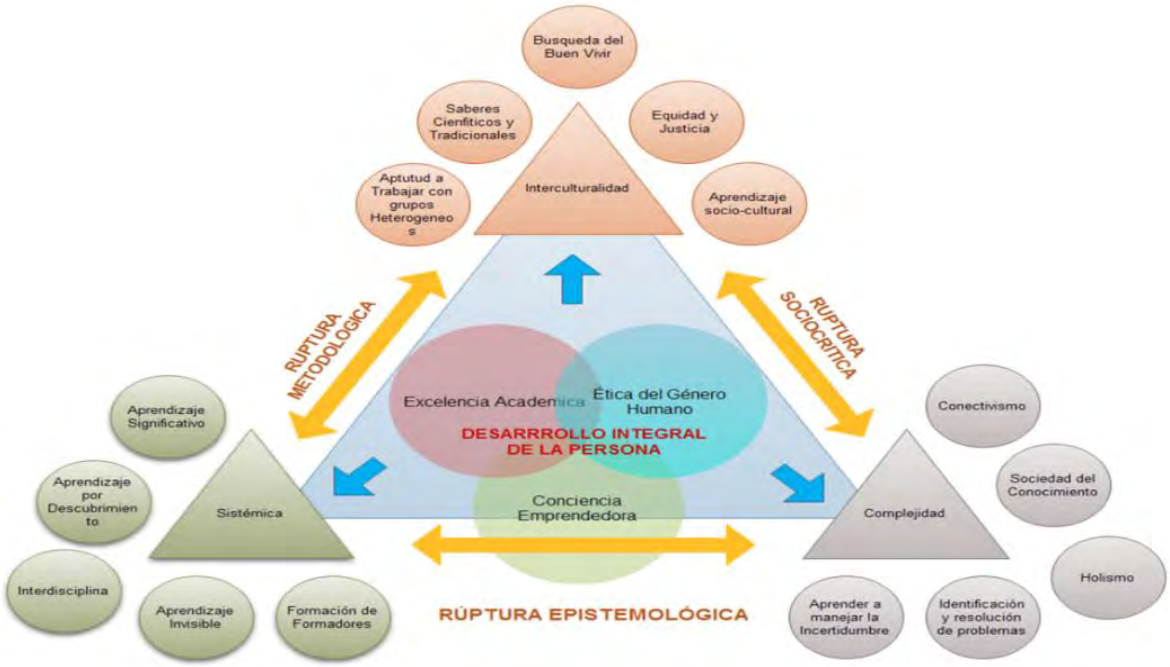
En este panorama, es cierto lo que la UNESCO (1995) indica: "la nueva universidad debe convertirse en una comunidad dedicada plenamente a la investigación, la creación y la difusión del conocimiento, al progreso de la ciencia, y que participe en el desarrollo de innovaciones e invenciones tecnológicas" (Organización de las Naciones para la Educación, 1995, p. 3), sin embargo, desde una perspectiva humanística, falta completar esta teoría, porque el aprendizaje no solo puede ser conocimientos y ciencia, debe articularse lo afectivo, cognitivo y motriz de la persona; es decir, en la formación profesional, debe priorizarse "bien ser" para lograr el "saber vivir juntos".

La producción científica, la solución de los problemas sociales y naturales, los aprendizajes significativos y el desarrollo holístico de los educandos exigen una integración de las capacidades cognitivas, afectivas y psicomotrices, que evidencien la calidad y excelencia en la formación profesional, la estrategia mediata para lograr este cometido, a no dudarlo es la investigación, factor clave en el Sistema de Educación Superior del Ecuador y que es considerado como uno de los campos de formación de grado o de tercer nivel, en el cual según el Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior CES se debe "Integrar los procesos de indagación, exploración y organización del conocimiento profesional" (Superior, Reglamento de Régimen Académico, 2017, p. 20-21 Art 29) siendo la investigación la pirámide angular que orienta la formación integral de los estudiantes y el desarrollo de competencias investigativas.

Con respecto a esta problemática, en el contexto ecuatoriano, la investigación está presente en todos los semestres de la carrera profesional, los estudiantes deben planificar, elaborar, ejecutar y difundir los resultados del Proyecto Integrador de Saberes, esta investigación se realiza en función a los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir o en base a la problemática establecida en la Matriz Productiva; el Proyecto Integrador de Saberes, es "una metodología de

trabajo colaborativo"(Superior, 2017) que integra varias disciplinas, es de carácter teórico – práctico y permite el desarrollo de habilidades y destrezas.

Fig. 1. Articulación de la metodología del Proyecto Integrador de Saberes con el modelo pedagógico de la Universidad Nacional de Chimborazo



Bajo estos antecedentes el aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en el desarrollo de las habilidades investigativas constituye una de las actividades prioritarias en la formación de la persona como tal y como profesional, ya que le permitirá enfrentar los problemas de la actualidad y competir en este mundo globalizado; esta actividad, como estrategia didáctica, garantiza el aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a vivir juntos, pilares fundamentales de la educación según la UNESCO.

En la aplicación del programa el docente desempeña un rol fundamental como mediador del aprendizaje, en todo momento debe desarrollar las habilidades investigativas, que evidencien la integración de los conocimientos teórico, metodológicos, instrumentales, habilidades, destrezas, actitudes y valores que le permitan responder a las exigencias del desarrollo de la ciencia, tecnología y de la misma sociedad. El docente promoverá en el estudiante la solución de problemas sociales y naturales, aprendizajes significativos y el desarrollo holístico de los educandos, a más de la integración de las capacidades cognitivas, afectivas y psicomotrices, que evidencien la calidad y excelencia en la formación profesional.

Por lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el impacto del aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica, en un grupo de estudiantes universitarios, analizar el impacto del aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica, en un grupo de estudiantes universitarios, en el desarrollo de Habilidades Investigativas. el desarrollo de Habilidades Investigativas. Los datos obtenidos (de los cuales solo se reportan aquí resultados

parciales), dan cuenta de hasta qué punto las habilidades investigativas de los estudiantes se han visto modificadas por esta novedosa estrategia.

Metodología

Durante el período académico abril-agosto 2016-II. Se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y de diseño cuasi-experimental. El universo de estudio estuvo constituido por 320 estudiantes de los séptimos semestres de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo. La muestra se seleccionó a través del método de muestreo no probabilístico intencional, tomando en consideración los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

El grupo de estudiantes incluidos en esta investigación son aquellos que se encontraban matriculados en el séptimo de la Carrera de Psicología Educativa y Ciencias Exactas en el período abril- agosto 2016 con asistencia regular a la Universidad y que tomaron la catedra de Proyectos de Investigación.

Criterios de Exclusión

Se ha excluido del presente estudio a los estudiantes que han recibido alguna certificación en Metodología de la Investigación, estudiantes en desacuerdo con formar parte de la investigación y aquellos con más del 30% de inasistencias a la actividad regular de la Universidad.

La muestra final quedó constituida por 94 estudiantes tal como se observa en la (Tabla 1).

Tabla 1

Área de Estudio (Nivel, Grupo y Muestra)

NIVEL SUPERIOR	GRUPO	MUESTRA
Séptimo Semestre de la Carrera de Psicología Educativa	G. (Experimental)	47
Séptimo Semestre de la Carrera de Ciencias Exactas	G. (Control)	47
TOTAL		**94**

La hipótesis planteada para esta investigación fue:

A partir de la implementación del programa de aprendizaje basado en problemas (ABP): como estrategia didáctica se originarán diferencias significativas respecto al desarrollo de habilidades investigativas entre el pretest y el postest en los sujetos investigados.

La recolección de la información se realizó con la aplicación de un cuestionario tipo escala Lickert, auto administrado, mismo que consto de cuatro partes: una sección inicial de datos informativos, y cuatro secciones correspondientes a las siguientes dimensiones: habilidades de planificación de la investigación, habilidades de organización de la información, habilidades de planteo de metodología, habilidades del lenguaje científico, habilidades del manejo de la tecnología.

En cuanto a la validez de contenido fue determinada por medio de la Prueba de Jueces o expertos. Posteriormente se realizó una prueba piloto para poder realizar el análisis discriminante de ítems y verificar la consistencia interna u homogeneidad del instrumento. El coeficiente de confiabilidad del instrumento se obtuvo aplicando la Prueba Alpha de Cronbach, la cual se utiliza para escalas, obteniendo un índice de 0,9518, lo cual evidencia que es altamente confiable.

El instrumento se administró de forma anónima, para garantizar la imparcialidad y objetividad se entrenaron a capacitadores, para que la aplicación de los test sea de manera simultánea de tal forma que no se filtraran las respuestas y así poder evitar los sesgos. El Test fue aplicado en horario regular de clases. Antes de administrar el test los estudiantes recibieron información sobre la investigadora, los objetivos del estudio, la relevancia del mismo, y los procedimientos. De igual manera, se hizo explícito que la participación era voluntaria y anónima, que la negativa a involucrarse en el estudio, o a contestar alguna de las preguntas, no les representaría ningún perjuicio o trato diferenciado.

La investigación transcurrió en varias etapas:

Etapa I. Pre prueba: En esta etapa se aplicó el instrumento de investigación al grupo control y experimental previo a la aplicación del programa de aprendizaje basado en problemas (ABP). Esta etapa permitió establecer un diagnóstico del estado inicial de la problemática y favoreció la comparación posterior.

Etapa II. El Programa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas desarrollado con el grupo experimental tuvo una duración de 64 horas y 32 sesiones, en el que se trabajaron las siguientes habilidades: desarrollo de las habilidades de planificación de investigación, organización de la información, planteo de la metodología y manejo del lenguaje científico.

Etapa III. Post prueba*:* Esta etapa aplicada al grupo de control y experimentación permitió analizar el impacto del aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica, respecto al desarrollo de Habilidades Investigativas.

Los datos obtenidos fueron almacenados en una base de datos de Microsoft Excel 2010, confeccionada al efecto, y se empleó el paquete estadístico SPSS en su versión 21.0 para Windows. Se utilizó la estadística descriptiva a través de la tabla de frecuencias evidenciando los porcentajes de cada una de las dimensiones y la variable, asimismo utilizamos el gráfico de barras con sus respectivos porcentajes, no se aplicó la prueba de normalidad debido a que los datos son ordinales y por lo tanto se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney verificando el nivel de significancia y rechazando la hipótesis nula.

Resultados

El aprendizaje basado en problemas (ABP) como una estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas se convierte en un desafío para el alumno, obligándole a que se comprometa a fondo en la búsqueda del conocimiento. Al aplicar el programa de aprendizaje basado en problemas en el aula se produjeron cambios significativos en los estudiantes, pues está estrategia didáctica al estar centrada en el estudiante, promovió el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, insiste en la adquisición de competencias o capacidades investigativas tales como: Habilidad de planificación de la investigación, organización de la información, planteo de la metodología y habilidad para el manejo del lenguaje científico.

Por otro lado, también se desarrollaron habilidades interpersonales, propicio la participación de los alumnos generando el desempeño de diferentes roles en las labores propias de las actividades diseñadas, lo que permitió adquirir los conocimientos necesarios para enfrentarse al problema retador.

A continuación, se presentan los principales resultados del estudio:

La tabla 2, representa las principales dificultades en el desarrollo de habilidades investigativas, según el criterio de los estudiantes, donde se observa que la mayoría 64 (68,08%) refieren que la habilidad de planteo de metodología es la principal dificultad, 38 (40,42%) plantean que es a través de las habilidades de planificación de la investigación, 26(27,65%) mediante las habilidades organización de la información, y finalmente el 14 (18,89%) plantea que es a través de las habilidades de lenguaje científico.

Tabla 2

Dificultades en el desarrollo de las habilidades investigativas según el criterio de los estudiantes

HABILIDADES INVESTIGATIVAS	ESTUDIANTES	
	N=94	%
Planificación de la investigación	38	40.42%
Organización de la información	26	27.65%
Planteo de la metodología	64	68,08%
Lenguaje científico	14	18,89%

En la tabla 3, se pudo observar, que en el pre test de habilidades investigativas que 94 estudiantes participaron, de los cuales, 47 eran del grupo control y 47 del grupo experimental. El grupo control presenta un rango promedio de 50,5 y una suma de rangos de 2373,5. El grupo experimental contiene un rango promedio de 44,5 y una suma de rango de 2091,5. En el post test, se observa que el grupo control esta conformado por 47 estudiantes, el rango promedio es de 24 y la suma de rangos es de 1128. El grupo experimental, lo conforman 47 alumnos con un rango promedio de 71 y una suma de rangos 3337.

Tabla 3

Rangos Habilidades investigativas Pre y Post Test

Rangos				
	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
HABILIDADES INVESTIGATIVAS (pre test) (agrupado)	Control	47	50,50	2373,50
	Experimental	47	44,50	2091,50
	Total	94		
HABILIDADES INVESTIGATIVAS (post test) (agrupado)	Control	47	24,00	1128,00
	Experimental	47	71,00	3337,00
	Total	94		

En el pretest: de los resultados mostrados en la tabla 2, se aprecia los estadísticos de los grupos de estudio, siendo el nivel de significancia p=0,218 mayor que p= 0,05 (p>α) y Z = -1,231 mayor que -1,96 (punto crítico), por lo tanto, se concluye que los estudiantes al inicio presentan resultados similares en cuanto al nivel en la mejora de habilidades investigativas en los estudiantes, es decir no hay diferencias significativas entre el grupo control y experimental. En el post test: de los resultados mostrados en la tabla 2, se aprecia los estadísticos de los grupos de estudio, siendo el nivel de significancia p= 0,000 menor que p=0,05 (p< α) y Z = -9,139 menor que -1,96 (punto crítico) se rechaza la hipótesis nula y se comprueba de este modo que: A partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para el desarrollo de Habilidades Investigativas se produjeron diferencias significativas de medias en el postest entre los sujetos de los grupos experimentales, respecto al pretest. Se cree que no habrá diferencias entre las medidas de los grupos control respecto a las medidas pretest.

Tabla 4

Estadísticos de Prueba

	HABILIDADES INVESTIGATIVAS (pre test) (agrupado)	*HABILIDADES INVESTIGATIVAS (post test) (agrupado)*
U de Mann-Whitney	*963,500*	*,000*
W de Wilcoxon	*2091,500*	*1128,000*
Z	*-1,231*	*-9,139*
Sig. asintótica (bilateral)	*0,218*	*,000*
a. Variable de agrupación: Grupo		

Discusión de Resultados

En la actualidad el desarrollo de habilidades investigativas constituye una necesidad urgente en el proceso de formación de los estudiantes, especialmente en las instituciones de educación superior. La sociedad del conocimiento exige nuevos perfiles tanto en los profesores como en los educandos, con el propósito de que contribuyan al desarrollo de su país a través del aporte de sus investigaciones.

Ballbé señala:

> *La investigación científica es una vía fundamental del aprendizaje de una escuela productiva y creativa. Por esta razón, la presencia de lo investigativo, es un aspecto imprescindible que el profesor debe considerar en cada una de sus clases. La inserción de la investigación en el currículo de pregrado reviste una importancia trascendental si se parte de la siguiente premisa: la Universidad es un centro generador de conocimientos y formador de las nuevas generaciones capaces de producir conocimientos y ejercer idóneamente su papel en el desarrollo económico, político y social del país.* (Ballbé Valdés, 2008)

Uno de los retos de la Instituciones de Educación Superior, debe ser la solución de los problemas de la sociedad, pues la excelencia académica se construye en las aulas universitarias pero se evidencia en el contexto social, es decir, los conocimientos y los aprendizajes deben estar en fusión de las necesidades del conglomerado social, para ello debe haber una integración Estado, Universidad, Sociedad, instituciones públicas y privadas, cada una de ellas cumpliendo un rol especifico; por su parte el Estado proporcionando el presupuesto necesario para hacer ciencia y producción científica; la Universidad, otorgando a su talento humano los insumos y recursos necesarios para hacer investigación e innovación; la sociedad proporcionando la información necesaria que se requiere para identificar y dar solución a los problemas; las instituciones públicas y privadas fijando su misión hacia el desarrollo colectivo y/o social.

El Sistema Educativo Superior, como aliado estratégico de un Estado, es el ente mediante el cual se protagoniza el desarrollo socioeconómico de un país, por tanto, el nivel de calidad y excelencia educativa, no se evidenciará en la cantidad de conocimientos que posee el estudiante, sino en la cantidad de problemas que el alumno durante y pos formación profesional logro solucionarlos. En el contexto local, la misión de la universidad ecuatoriana es estandarizar los procedimientos que permitan una igualdad y equidad en la formación profesional, que afirmen la integración de “la docencia, la investigación y la interacción social” (Ecuador, 2003, p.8), para lograr el cometido, se requiere la aplicación de procedimientos innovadores, de estilos de aprendizajes que prioricen la investigación, la producción científica y la solución de los problemas.

Una alternativa nueva y que está arrojando excelentes resultados es el aprendizaje basado en problemas, forma mediante el cual el estudiante “aprende a ser, a conocer, a hacer y a vivir juntos” (Delors, 1996)Uno de los estilos de aprendizaje que se viene aplicando en varias instituciones educativas del mundo, es el aprendizaje basado en problemas ABP, pero antes de analizar este modo de adquirir conocimientos es necesario analizar lo que señalan Escribano, Alicia; Del Valle, Ángela (2008), ellos dice: “Es característica innata en el ser humano, la curiosidad, la necesidad de resolver un misterio, de superar y enfrentarse a un desafío que aparece como posible, y si además consigue resolverlo con éxito, se siente motivado para enfrentarse a más y mayores retos” (Escribano, Alicia; Del Valle, Ángela, 2008, p. 269) es decir, en base a la curiosidad, a la necesidad y desafiando las adversidades es como el hombre ha logrado cambiar su realidad.

Los antecedentes que dan origen al aprendizaje basado en problemas ABP aparece sintetizado en Imideo Nerici (1985) bajo el nombre de Técnica Problémica y el Método de

Solución de Problemas. El ABP según Tenutto (2009) es “un modelo de enseñanza que usa los problemas como centro. Parte de una experiencia pedagógica organizada para comprender, investigar y tentar soluciones a situaciones que se presentan en el mundo real” (Guerrero, 2012, pág. 30), por sus características es parte de la pedagogía activa, donde no hay lugar para la pasividad, es decir, docentes y alumnos se integran para colaborar y cooperar en función de la solución a un problema que puede ser educativo, social, ambiental, tecnológico, etc., nadie debe estar fuera o pasivo del procedimiento, todos aportan en la construcción de la estrategia de solución, donde el estudiante pasa hacer el protagonista del proceso y el pedagogo es quien guía el procedimiento, por tanto no sería un modelo de enseñanza sino una estrategia de aprendizaje por descubrimiento.

El aprendizaje basado en problemas ABP, tienen como primicia el desarrollo del conocimiento en base a “la discusión y solución de problemas” (Restrepo Gómez, 2015, p. 10), en efecto, la misión de la Educación Superior en el siglo XXI, es formar profesionales “con visión científica y humanista” (Publicaciones, Constitución de la República del Ecuador, 2017, p. 108 Art. 150) que sean capaces de asumir los retos y dar solución a los problemas de los entornos y contexto sociales con el fin de garantizar a todos con equidad de género el mejoramiento de la cálida de vida. “una de las vías que permite integrar el conocimiento a la vez que sirve como sustento de autoaprendizaje constante”. (Machado Ramírez, Montes de Oca Recio, & Mena Campos, 2008:157) para alcanzar lo que la cosmovisión indígena andina lo llama Sumak Kawsay, es el aprendizaje basado en problemas.

En este sentido tras analizar el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas en un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo después de participar del programa (ABP) como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas, se entiende efectivamente como un instrumento de cambio sustantivo en las habilidades investigativas. Ya que el programa permitió a los estudiantes desarrollar cuatro habilidades básicas para el trabajo investigativo: habilidad de planificación, organización de la información, planteo de la metodología y manejo del lenguaje científico.

El aprendizaje basado en problemas como estrategia de didáctica, plantea un procedimiento científico, dicho de otra forma, este estilo de enseñar obliga al docente a conocer y saber dominar la metodología de la investigación científica para aplicarla en la solución de problemas, “parten, en efecto, de un problema, discuten hipótesis como alternativas de solución y pasan a la verificación y replanteamientos” (Restrepo Gómez, 2015, pág. 10).

El procedimiento del aprendizaje basado en problemas inicia con la investigación etnográfica que permita ubicar el contexto en donde se encuentra el problema; luego se debería aplicar la investigación diagnóstica que identifique al problema; la investigación documental bibliográfica le capacita teórica y doctrinariamente al investigador para que pueda definir y conozca las características fundamentales del problema a solucionarse, todas estas actividades permiten establecer o estructurar las hipótesis; en base a la investigación de campo y a la correlación teoría – realidad, se establecen las alternativas de solución que da lugar al aparecimiento de la investigación acción, los resultados de la intervención, permiten la retroalimentación, de esta forma la universidad a través de sus docentes y estudiantes van solucionando los problemas sociales y de la naturaleza y evidencian la calidad y excelencia educativa.

El enfoque metodológico adoptado en este estudio resultó apropiado para cumplir el objetivo propuesto, la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo de Habilidades investigativas tenía la intención de establecer aquellas diferencias significativas en los resultados obtenidos con la aplicación de este programa, basado en la investigación etnográfica que permitió ubicar el contexto en donde se encuentra el problema; luego la investigación diagnóstica con la identificación del problema; la investigación documental bibliográfica le capacito teórica y doctrinariamente al para que pueda definir y conozca las características fundamentales del problema a solucionarse, todas estas actividades permiten establecer o estructurar las hipótesis; en base a la investigación de campo y a la correlación teoría – realidad, se establecen las alternativas de solución que da lugar al aparecimiento de la investigación acción, los resultados de la intervención, permitieron la retroalimentación.

La investigación realizada consiguió establecer la diferencia entre el grupo de control y el grupo experimental, después de una evaluación inicial, sobre el desarrollo de habilidades investigativas a partir de las variables planteadas: habilidades de planificación de la investigación, organización de la información, planteo de la metodología y manejo del lenguaje científico. Por otra parte, de acuerdo con los datos obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, la idoneidad del programa aplicado a los sujetos experimentales permitió establecer datos coherentes.

Conclusiones

Sobre la base de los datos obtenidos, su análisis y discusión se puede concluir que:

a) Se ha demostrado que existe una influencia significativa del Programa de aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo. Según U de Mann Whitney, se aprecia en los estadísticos de los grupos de estudio un nivel de significancia p= 0,000 menor que p=0,05 ($p< \alpha$), rechaza la hipótesis nula y tenemos que: A partir de la implementación del Programa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para el desarrollo de Habilidades Investigativas se originaron diferencias significativas de medidas en el postest entre los sujetos de los grupos experimentales, respecto al pretest.

b) El Programa de Aprendizaje Basado en Problemas tiene el propósito de crear espacios entre los estudiantes para la toma de decisiones, proponer soluciones, negociar ideas y construir la propuesta. Al mismo tiempo, que se promueve el desarrollo de las habilidades de planificación de investigación, organización de la información, planteo de la metodología y manejo del lenguaje científico.

Referencias

Ballbé, V. (2008). *Como lograr habilidades investigativas a través de la asignatura de química orgánica.* Ciego de Ávila, Cuba: Universidad Máximo Gómez Báez.

Chaparro, F. (2016). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad: Una agenda para la Colombia del Siglo XXI .* Bogotá, Colombia: COLCIENCIA .

Chimborazo, U. N. (2014). *Aproximación epistemológico-metodológica, desde la complejidad, para el desarrollo integral de la persona, rearticulando la investigación, formación y vinculación .* Riobamba, Ecuador: UNACH .

Delors, J. (1996). *Los cuatro pilares de la educación. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI,.* Madrid, España: Santillana/UNESCO.

Ecuador, C. N. (2003). *La calidad en la Universidad Ecuatoriana Principios, características y estándares de calidad .* Quito, Ecuador: CONEA .

Escribano, Alicia; Del Valle, Ángela. (2008). *El aprendizaje Basado en Problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior.* Madrid, España: Narcea.

Guerrero, K. (2012). *Aprendizaje basado en problemas como estrategia para el aprendizaje de la química en estudiantes de cuarto año .* Maracaibo,Venezuela : Universidad del Zulia.

Montes de Oca, Recio Nancy; Machado Ramírez Evelio . (2009). El desarrollo de habilidades investigativas en la educación superior: un acercamiento para su desarrollo . *Humanidades Médicas Vol.9 No.1*, 1-29.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, l. C. (1995). *Documento de Política para el Cambio y el Desarrollo en la Educación Superior.* Francia: UNESCO.

Publicaciones, C. d. (2017). *Constitución de la República del Ecuador.* Quito, Ecuador: CEP.

Publicaciones, C. d. (2017). *Ley Orgánica de Educación Superior.* Quito, Ecuador: LEXIS.

Restrepo Gómez, B. (2015). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria . *Educación y Educadores, Volumen 8*, 9-19.

Rodríguez Pineda, M. (2008). *Desarrollo de estrategias de aprendizaje en los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecanización Agropecuaria de la Universidad de Ciego de Ávila a partir de la disciplina física .* España: Universidad de Granada Superior, C. d. (2013). *Reglamento de Régimen Académico.* Quito, Ecuador: CEP.

Superior, C. d. (2017). *Reglamento de Régimen Académico.* Quito, Ecuador: CES.

Ul Haq, M. (19 de Julio de 2017). *El paradigma del desarrollo humano. Reflexiones sobre.* Obtenido de http://www.otrodesarrollo.com/desarrollohumano/MulHaqParadigmaDesarrolloHumano.pdf: http://www.otrodesarrollo.com

Universidad nacional de Chimborazo (2014). *Modelo Educativo, Pedagógico y Didáctico.* Riobamba, Ecuador.



Capítulo 9: Infraestructura Inalámbrica de Telecomunicaciones para colegios de zonas rurales de la Región Huánuco, no atendidas por la Red Regional de Fibra Óptica del Perú (RRFO)

Gumercindo Bartra Gardini – Nérida del Carmen Pastrana Díaz

Pontificia Universidad Católica del Perú
Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Perú

Sobre los Autores:

Gumercindo Bartra Gardini:

Maestría en Ciencias con mención en Telemática, por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Ingeniero Electrónico (UNI). Estudios de Doctorado en Ingeniería de las Telecomunicaciones (PUCP). Profesor de Ingeniería de las Telecomunicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Investigador Calificado REGINA del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC-PERÚ). Investigador del Proyecto Interdisciplinario Pukllashpa Yachakuny (Jugando Aprendiendo): "Proyecto de tele educación para la enseñanza de matemáticas en primer y segundo grado de primaria en zonas de alta diversidad cultural". Artículos presentados en Congresos Internacionales: IEEE – ANDESCON 2016, International Association for Management of Technology (IAMOT2017). Investigador del Grupo de Investigación en Redes Avanzadas (GIRA-PUCP) en temas de Redes Definidas por Software (SDN), Virtualización de Funciones de Red (NFV).

Especialista en Redes de Computadoras, Protocolos de Internet, Seguridad Computacional, Tecnologías de Voz sobre IP (VoIP), IPv6, Redes WIFI. Miembro del Consejo Directivo de Tecnologías de Información y Comunicación de la PUCP. Coordinador Académico de la Especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones (PUCP). Coordinador del Área de Redes y Telemática. Profesor de la Maestría de Ingeniería de las Telecomunicaciones (PUCP). Profesor de "Políticas y Gestión de las TIC's en instituciones educativas" en la Maestría de "Integración e Innovación educativa de TIC's"

Correspondencia: gbartra@pucp.edu.pe

Nérida del Carmen Pastrana Díaz:

Doctora en Ingeniería Industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Magister en Gestión de Desarrollo Social, por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Profesora principal de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Directora de Transferencia e Innovación Tecnológica - Vicerrectorado de Investigación- Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Investigadora de los proyectos: "Modelo de Medición del Capital Intelectual, en Carreras Acreditadas de Ingeniería Industrial del Perú", Innovaciones tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando TICs para mejorar la capacidad de identificación de riesgos de accidentes en procesos industriales", Proyectos desarrollados: "Dispositivo de Monitoreo de Tiempos de Fabricación de Procesos de Manufactura en Línea en Tiempo Real", "Análisis y propuesta de un modelo E-learning para estudios de especialización en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas - UNHEVAL". Participación en Curso Internacional de Internet de las Cosas. Directora de Admisión (2015-2016), Jefe de Departamento Académico (2013-2015), Directora de Informática de la UNHEVAL (2008-2009). Profesora de Maestría en la Escuela de Posgrado de la UNHEVAL. Especialista en Análisis y optimización de procesos administrativos y académicos. Asesora de tesis de pregrado y posgrado de la UNHEVAL. Consultora de Proyectos.

Correspondencia: ncpastranad@hotmail.com

Infraestructura Inalámbrica de Telecomunicaciones para colegios de zonas rurales de la Región Huánuco, no atendidas por la Red Regional de Fibra Óptica del Perú (RRFO)

Resumen:

El informe del Banco Mundial del año 2016 muestra que el Perú tiene una penetración de uso de banda ancha digital de (5,7), inferior al promedio para Latinoamérica (10,4). Por este motivo y con la finalidad de disminuir la brecha digital, se viene desplegando redes de fibra óptica a nivel nacional, que permitirán la interconexión de 1517 distritos; sin embargo, muchos colegios rurales primarios no están considerados en este plan nacional de banda ancha, lo que hace inviable el aprovechamiento de infraestructura de alta velocidad. Nuestra investigación tiene como objetivo proponer una alternativa de conectividad inalámbrica y tabletas para que los colegios rurales, hagan uso de Internet de banda ancha. La metodología que utilizamos tiene dos fases: primera, evaluar la velocidad de acceso para la conectividad requerida en cada colegio, y segunda, determinar los requerimientos de infraestructura de equipos de cómputo que les permita a los alumnos el acceso a Internet de banda ancha. Concluimos, que una conectividad de 5 Mbps y el uso de tabletas multimedia con wifi, permiten disminuir la brecha digital a través de la inclusión de 1039 Instituciones Educativas rurales a la red mundial de Internet, y el acceso a centros del conocimiento y materiales online.

Palabras Claves: acceso a internet, colegios rurales, inclusión digital, tecnología inalámbrica.

Abstract:

The World Bank report for the year 2016 shows that Peru has a digital broadband penetration of (5.7), below the average for Latin America (10.4). For this reason and in order to reduce the digital divide, fiber optic networks are being deployed at the national level, which will allow the interconnection of 1517 districts; however, many rural primary schools are not considered in this national broadband plan, which makes it unfeasible to use this high-speed infrastructure. Our research aims to propose an alternative wireless connectivity and equipment suitable for rural schools to make use of broadband Internet. The methodology we use consists of two phases: the first, assess the access speed for the required connectivity in each school, and second, determine the infrastructure requirements of computer equipment that allows students to access broadband Internet. We can conclude that a 5 Mbps connectivity and the use of multimedia tablets with Wi-Fi, can reduce the digital divide through the inclusion of 1039 Rural Educational Institutions to the global Internet network, and access to knowledge centers and online materials.

Keywords: internet access, rural schools, digital inclusion, wireless technology.

Introducción

La información y el conocimiento se han transformado en las formas de riqueza; y todo gracias a las tecnologías digitales de la información y las comunicaciones (TIC), (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2014), que permiten generar, almacenar, transmitir, recuperar y procesar información en dimensiones espaciales y temporales, hasta ahora inéditas, ofreciendo nuevas modalidades para producir aprendizajes y transmitir conocimientos, y que requieren de nuevas habilidades cognitivas, informacionales y curriculares, en docentes y estudiantes, para aprovechar el "almacén global del conocimiento" (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2014).

Según González de Olarte, la integración de un país viene siendo medida por la integración económica, geográfica y social (González de Olarte, 2016). Pero actualmente se vuelve una necesidad imperiosa, incorporar a estos conceptos, la integración digital de los pueblos, y para ello el soporte de la infraestructura de telecomunicaciones debe ir asociada a las inversiones en los diferentes sectores, para incrementar el acceso a los servicios de una gran base de datos de información digital, almacenadas en la nube o repositorio global digital. Según el Reporte Global de Información Tecnológica 2016 del World Economic Forum, en base al índice de disponibilidad de red, el Perú se encuentra en el puesto 90 de un total de 139 países (World Economic Forum, 2016). Los primeros tres lugares están ocupados por Singapur, Finlandia y Suecia.

Para disminuir la brecha digital, en el Perú se está desplegando una red de fibra óptica a nivel nacional, que enlazará 21 capitales de región con enlaces de 100 Gbps y 180 capitales de provincia (91.8%), con enlaces de 10 Gbps, formando así, la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO). Sobre la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica se desarrollarán 21 proyectos regionales de fibra óptica (87.5%), formando las Redes Regionales de Fibra Óptica (RRFO), que posibilitarán el acceso a Internet a los distritos y las localidades del interior del país, lo que permitirá conectar a 1517 capitales de distrito (82.2%), a través de una red de telecomunicaciones de alta velocidad, capacidad y confiabilidad, lo que implica que más de 6100 localidades tendrán acceso a Internet de alta velocidad. Esto beneficiará a alrededor de 3,8 millones de peruanos, 7225 instituciones educativas, 3626 puestos de salud y 581 comisarías, que tendrán al menos una conexión de Internet. En lo referido a educación, en el Perú los colegios de las capitales de distritos se conectarán a la Red Regional de Fibra Óptica, en los próximos dos años, mediante una red de acceso inalámbrico, facilitando así la inclusión a la red mundial de Internet y el acceso a materiales educativos online (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016). Esta infraestructura posibilitará el acceso a servicios públicos como tele educación, tele salud y gobierno electrónico en busca de mejorar la competitividad del país y acercar los servicios básicos a la ciudadanía.

Nuestra investigación tiene como objetivo proponer una alternativa de conectividad inalámbrica y equipos adecuados para que los colegios rurales unidocentes y polidocentes multigrado de la región Huánuco, no considerados en el plan de la Red Regional de Fibra Óptica (RRFO), hagan uso de Internet de banda ancha, mediante la interconexión de estos centros educativos al nodo de fibra óptica distrital más cercano.

La principal hipótesis afirma que, si logramos la conectividad de los colegios rurales unidocentes y polidocentes multigrado al Internet de banda ancha, y utilizamos los equipos de

cómputo adecuados, podemos disminuir la brecha digital, facilitando la inclusión a la red mundial de Internet y el acceso a grandes centros del conocimiento y materiales educativos online.

La estructura del documento es la siguiente, comenzamos con una introducción sobre la integración digital, la infraestructura de telecomunicaciones, los medios de transmisión, la inclusión digital en los colegios, la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO), los objetivos de la investigación, la hipótesis, la metodología, el desarrollo del texto con el cálculo de la velocidad de transmisión requerida de acceso a Internet de banda ancha, los resultados obtenidos y el análisis de la tecnología de la red de transporte y la red de acceso, la discusión de los resultados y finalmente las conclusiones.

Infraestructura de Telecomunicaciones

La infraestructura de telecomunicaciones facilita el aprovechamiento de las TICs. La infraestructura se entiende como el establecimiento de una red de datos, integrada que permite brindar servicios a los usuarios (Fernandez, 2010). La infraestructura puede clasificarse, de acuerdo con su uso y naturaleza del servicio que brinda, en tres grandes aspectos. El primero se refiere a los servicios públicos que se encuentran a disposición de cualquier ciudadano, llamados servicios portadores (Proveedores de Servicios de Internet). Como segundo tipo de clasificación existen los servicios privados cuya finalidad se centra en satisfacer las necesidades de comunicación de personas naturales o jurídicas (Redes de área local de instituciones). Finalmente, están los servicios de radiodifusión que son privados, pero de interés público, tal es el caso de las emisiones de radio y de televisión.

En esta investigación, hacemos énfasis en los servicios portadores (ISP) o Proveedores de Servicios de Internet, que se definen como un conjunto de medios de transmisión y equipos como routers que permiten la interconexión de las Redes de cada colegio con los equipos de los proveedores y de allí llegar hasta Internet (Perla, 2001).

El medio de transmisión utilizado tanto en la RDNFO y RRFO, es la fibra óptica, que tiene una gran capacidad para transmitir grandes volúmenes de información en tiempos muy cortos y con gran contenido de multimedia y videoconferencias. La fibra óptica responde al modelo de comunicación genérico (transmisión, medio de transmisión, fuente de mensaje y destinatario de mensaje) con la particularidad de que el transmisor es una fuente de luz que se corresponde con un oscilador a frecuencias ópticas (LED o LASER). Específicamente, consiste en un hilo finísimo sea fibra de vidrio que tiene un diámetro del núcleo entre nueve y doce micras (monomodo) y entre 50 y 62.5 micras (multimodo), y va rodeado de un revestimiento de 125 micras. Adicionalmente se rodea de más material para darle rigidez y protección mecánica (Prieto, 2014).

La fibra óptica permite brindar el servicio de Internet de banda ancha. Se entiende banda ancha desde un sentido técnico por necesitar una velocidad de transmisión con soporte de multimedia en tiempo real y con la capacidad de transportar datos, audio y video a grandes velocidades de transmisión, que se mide en bits/segundo (ITU, 2013).

Si contamos con la infraestructura de telecomunicaciones de alta velocidad para el acceso a Internet y el equipamiento informático adecuado, podemos disminuir la brecha digital y lograr la inclusión digital de los colegios rurales.

Inclusión digital en colegios

El mayor impacto global generado por las TIC es en el ámbito educativo. Los encargados de políticas y de planeamiento en el ámbito educativo vienen enfrentando un reto creciente relacionado al potencial del uso de las TIC, el cual se basa en que los modelos, experiencias e investigaciones en el tema vienen de países con altos ingresos que no se adaptan fácilmente a contextos que son más diversos y con mucho menos ingresos, como es el caso del Perú (World Bank Group, 2016). Un ejemplo de ello es el programa "One laptop per child" que se implementó como una réplica de un proyecto a nivel mundial y que consistió en repartir computadoras de bajo costo a alumnos de escuelas rurales. De esta manera, desde el 2008 se han repartido alrededor de 800,000 laptops XO, lo cual incrementó el "ratio" de computador por alumno, de 0.12 a 1.18, aunque no existe evidencia de que se haya incrementado el aprendizaje tanto en las áreas de matemática como de comprensión lectora (Cristia, Ibarrarán, Cueto, Santiago, & Severín, 2012).

Las TICs, aportan de manera positiva a la educación como parte de un entorno informático que ayuda a desarrollar la comunicación, el intercambio de ideas, opiniones, reflexiones y un constante desarrollo del aprendizaje (Rocha, 2011). De esta manera, ante el potencial del recurso informático en el ámbito educativo, y teniendo en cuenta que es un derecho, resulta importante integrar el uso de las TIC al ámbito educativo.

Para lograrlo, el Estado debe invertir en infraestructura que brinde igualdad de oportunidades en cobertura y acceso a las TIC y su posterior integración en los procesos educativos. Los resultados del Reporte Global de Información Tecnológica 2016 muestran que el acceso a Internet en los centros educativos en Perú es bastante bajo. El país retrocede 5 posiciones con relación al año anterior en el resultado general (puesto 95 de 139 países analizados) y tiene un puntaje de 3.7 sobre un total de 7 (MTC, 2016). Esto muestra que el acceso a Internet y su uso en el espacio de la escuela es aún bastante limitado.

Es por ello, que se emitió la Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, a través de la cual se declara de necesidad pública e interés nacional la construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) y las Redes Regionales de Fibra Óptica (RRFO) (Ley 29904, 2012).

Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica

El proyecto de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica consiste en el diseño, despliegue y operación de una red de fibra óptica de 13,500 kilómetros que conectará a Lima con 21 capitales de región con enlaces de 100 Gbps y 180 capitales de provincia (91.8%), con enlaces de 10 Gbps, formando así, la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO). Sobre la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica se desarrollarán 21 proyectos regionales (87.5%) de fibra óptica, de 29,000 Km de

longitud, formando las Redes Regionales de Fibra Óptica (RRFO), que posibilitarán el acceso a Internet a los distritos y las localidades del interior del país. Incluyen la implementación de las redes de acceso inalámbrico para brindar la cobertura de red necesaria que permita que los usuarios en las capitales de distrito y localidades rurales cercanas puedan acceder al servicio de Internet; y permitirá conectar a 1517 capitales de distrito (82.2% de distritos del país), a través de una red de telecomunicaciones de alta velocidad, capacidad y confiabilidad, lo que implica que más de 6100 localidades tendrán acceso a Internet de alta velocidad. Esto beneficiará a alrededor de 3,8 millones de peruanos, 7225 instituciones educativas, 3626 puestos de salud y 581 comisarías, que tendrán al menos una conexión de Internet. (MTC, 2016). Esta infraestructura posibilitará el acceso a servicios públicos como tele educación, tele salud y gobierno electrónico en busca de mejorar la competitividad del país y acercar los servicios básicos a la ciudadanía.

El despliegue de la red de fibra óptica se realizará utilizando las torres de alta y media tensión de las empresas de distribución de Electricidad en el Perú y las carreteras. La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica es el complemento para las bandas de tecnología 4G LTE por la calidad y cantidad de datos que se podrán transmitir a altas velocidades. Asimismo, permitirá reducir los costos de acceso a Internet hasta en un 80%, mejorando la calidad de vida de todos los peruanos. El tipo de fibra óptica utilizado es monomodo de acuerdo con las Recomendaciones G.652.D o G.655 de la UIT-T. Son cables ópticos autosoportados y totalmente dieléctricos (ADSS: All Dielectric Self Supported). El número mínimo de hilos de fibra óptica para la RDNFO es de veinticuatro (24) hilos.

Metodología:

La metodología que utilizamos para cumplir con el objetivo consta de dos fases: la primera, evaluar la velocidad de acceso para la conectividad requerida para cada colegio, y la segunda, determinar los requerimientos de infraestructura de equipos de cómputo para los estudiantes que les permita el acceso a Internet de banda ancha.

Para el desarrollo de la investigación partimos con la elección de un caso de estudio. Se eligió la región Huánuco, por presentar características que lo diferencian de otras regiones del Perú; es una de las regiones que tiene un nivel bastante bajo de uso de internet. Según el INEI, para el año 2015 en la región Huánuco sólo el 23.7%, hace uso del servicio de internet desde los distintos puntos disponibles: cabinas de internet y telecentros, centro de estudio (INEI, 2015).

Por otro lado, en los últimos resultados de la prueba ECE del 2015, la región Huánuco mostró resultados desfavorables tanto en posición relativa con otras regiones como en su propio progreso educativo. En este sentido, los resultados del 2015 en comprensión lectora mostraron que un 31.9% de alumnos contaba con niveles satisfactorios en este ámbito (MINEDU, 2016). Sin embargo, al compararlo con el avance de otras regiones se evidencia un avance bastante incipiente, lo cual se refleja en su posición relativa. En el 2014 y 2015, la región Huánuco se encuentra en la posición 24 de las 26 Direcciones Regionales de Educación (DRE) evaluadas (MINEDU - CNE, 2016).

Similar situación se revela en el rendimiento de los alumnos de la región Huánuco en el área de matemáticas. En el 2014 se ubicaba en el puesto 24 de las 26 DRE evaluadas (MINEDU, 2016a). En el 2014 el 16.0% de los alumnos obtuvo un nivel satisfactorio en matemáticas, y en el 2015 este porcentaje aumentó a un 17.2%, sólo 1.2%. Por estos dos motivos se eligió la región Huánuco como caso de estudio a desarrollar.

Desarrollo del Texto

La región Huánuco, está formada por once provincias: Ambo, Dos de Mayo, Huacaybamba, Huamalíes, Huánuco, Lauricocha, Leoncio Prado, Marañón, Pachitea, Puerto Inca, y Yarowilca, que abarcan en total, 84 distritos.

El proyecto de la Red Dorsal y Regional de Fibra Óptica brindará, acceso a Internet de las instituciones educativas, y que cumplan con los siguientes criterios: es capital de distrito, o un centro poblado con más de 300 habitantes, o tiene población estudiantil mayor o igual a 50 alumnos y esto significa que sólo se atenderán a 254 instituciones educativas; sin embargo, la mayoría de instituciones educativas rurales, no están contempladas en este proyecto, por lo que nuestra investigación plantea alternativas de inclusión digital.

Características	Dato
Distritos interconectados	69 capitales de distrito (Total distritos 84) FITEL
Km de fibra óptica	1,255 Km sobre redes eléctricas y carreteras (FITEL)
Localidades beneficiarias	316 localidades (Fuente FITEL)
Población beneficiaria	166,000 habitantes (fuente FITEL)
Total, de colegios beneficiados	256 (Fuente FITEL)
Financiamiento para la red de acceso	USD $ 71,9 Millones de Dólares (fuente FITEL)
Inversión en la red de transporte	USD $ 25,2 Millones de Dólares (Fuente FITEL)
Estado actual	Declarado Viable el 12/05/2017
Adjudicación estimada:	Octubre 2017
Puesta en operación estimada	Noviembre 2019

Tabla 1: Datos estimados para la instalación de la RDNFO, región Huánuco

Para realizar el cálculo de la velocidad de la demanda de servicios de Internet y tráfico de datos para las instituciones educativas de la región Huánuco, se utilizó la información poblacional educativa y los datos históricos sobre la demanda y tráfico de datos de los servicios de telecomunicaciones proporcionadas por los estudios de campo realizados por el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones del Perú (FITEL) (MTC, 2016), en 50 poblados rurales. En base a esta información, hemos elegido un colegio modelo para dimensionar el ancho de banda requerido y obtener valores numéricos. Se ha tomado como punto de partida la base de datos sobre la cantidad de alumnos por institución educativa en la Región Huánuco (MINEDU, 2016).

Para las proyecciones de la población estudiantil, se utilizó como principal insumo los datos del MINEDU, los mismos que sirvieron luego para el cálculo de la velocidad de transmisión requerida de acceso a Internet. Para las proyecciones de la demanda, de acuerdo con el informe de la comisión del Plan Nacional para el desarrollo de la Banda Ancha en el Perú, a marzo del 2011 se cuenta con las conexiones de banda ancha para la región que se reflejan en la tabla 2.

Región	Conexiones	Porcentaje	Densidad
Huánuco	7 924	0.61 %	0.95 conex/100 hab.
Total, Perú	1 304 065	100 %	4.39 conex/100 hab.

Tabla 2: Conexiones de banda ancha para la región Huánuco Fuente: Plan Nacional para el desarrollo de la Banda Ancha

Cabe mencionar que los distritos cubiertos por el proyecto de la Red Regional para el acceso a Internet de banda ancha en la Región Huánuco son 69 de los 84, lo cual representa un 82.14% del total. Así mismo, la cantidad de colegios que forman parte del proyecto de banda ancha son 254 colegios primarios de un universo de 1293 colegios en toda la región Huánuco.

PROVINCIAS	con RRFO	sin RRFO	>=50 alumn	<50 alum	Total IE
Ambo	19	104	21	102	123
Dos de Mayo	25	74	31	68	99
Huacaybamba	11	10	9	12	21
Huamalíes	45	25	29	41	70
Huánuco	58	230	107	181	288
Lauricocha	14	76	14	76	90
Leoncio Prado	16	204	53	167	220
Marañón	13	61	23	51	74
Pachitea	29	40	22	47	69
Puerto Inca	8	147	23	132	155
Yarowilca	16	68	28	56	84
TOTAL	**254**	**1039**	**360**	**933**	**1293**

Tabla 3: Colegios incluidos en la RRFO de banda ancha para la región Huánuco

Sin RRFO	**1039**	**80.36%**
Con RRFO	**254**	**19.6%**

La cantidad de instituciones educativas rurales de gestión pública, nivel primario, modalidad escolarizado en lengua castellana, unidocentes y polidocentes multigrado, y que no están incluidos en el proyecto de banda ancha son, **1039**, que representa el 80.36% del total de instituciones educativas de la región Huánuco.

El base al cuadro anterior, realizamos el cálculo de la demanda de velocidad de transmisión para instituciones educativas

Cálculo de la velocidad de Transmisión requerida de acceso a Internet de Banda Ancha

Para realizar el cálculo de la velocidad de transmisión de acceso a Internet, se consideraron algunos parámetros como son: la cantidad total de alumnos, la cantidad de alumnos promedio por aula, el porcentaje de ocupabilidad (cantidad de alumnos, docentes y administrativos presentes en la institución educativa, la cantidad de alumnos, docentes y personal administrativo que tienen un equipo para el acceso a Internet (desktop, laptop, Smartphone, tableta), la simultaneidad de uso, la cantidad de equipos en la hora de mayor carga, la velocidad de transmisión promedio por equipo (en Mbps), el porcentaje de velocidad de acceso garantizado por el proveedor del servicio y el factor a usar para asegurar el 100% del Ancho de Banda requerido. Todos estos parámetros nos permiten calcular la velocidad total requerida en Mbps.

Los datos de proyecciones de demanda de acceso a Internet de Banda Ancha se calculan en base al histórico de accesos, proyección estudiantil, encuestas de FITEL (MTC, 2016)

De acuerdo con los datos estadísticos extraídos del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), quienes realizaron trabajos de campo en 50 instituciones educativas de zonas rurales del Perú, se consideran los parámetros del uso de Internet en el ámbito educativo rural con población estudiantil de menos de 50 alumnos.

Parámetro	Valor
Cantidad de personal administrativo	6% del total de alumnos
Cantidad de docentes	N° total de alumnos/alumnos promedio por aula
Alumnos promedio por aula	15 alumnos zona rural
Porcentaje de ocupabilidad	Alumnos: 100% Docentes: 100% Personal administrativo: 100%
Cantidad de personas presentes en el campus	(Cantidad total de alumnos) x (porcentaje de ocupabilidad)
La cantidad de personas que poseen un equipo (desktop, laptop, Smartphone, tableta, etc),	Alumnos: 20% Administrativos: 67% Docentes: 100% (Cantidad de personas presentes en el campus)x(% personas que poseen un equipo)
Porcentaje de simultaneidad de **uso**	Alumnos: 40% Personal administrativo: 60% Personal docente: 40%

Cantidad de equipos en la hora de mayor carga (congestión)	(Porcentaje de simultaneidad de **uso**) x (cantidad de personas que tienen un equipo)
Velocidad promedio en Mbps	0.25 Mbps, según los datos estadísticos de OSIPTEL.
Velocidad total requerida	Suma de velocidades requeridas por alumnos, docentes y administrativos.
Porcentaje de velocidad de transmisión garantizado por el proveedor de internet	40%

Tabla 4: Valores de parámetros propios de Internet en el ámbito educativo rural. Fuente: (FITEL, 2014)

Tomando en consideración los valores establecidos en la tabla anterior, se determina un factor de ancho de banda a contratar que asegure el 100% del ancho de banda requerido. Para ello se ha realizado el cálculo para uno de los colegios en un distrito típico seleccionado: Sariapampa, usando la tabla que se muestra a continuación. La tabla facilita el cálculo del ancho de banda a contratar puesto que éste se ha formulado en función al número de alumnos por institución educativa, dato que se obtuvo del cruce de bases de dato mencionadas con anterioridad.

La fórmula utilizada para el cálculo de ancho de banda a contratar fue:

Ancho de banda a contratar = ∑ (total de velocidad requerida i*) x (factor para garantizar el 100% del servicio)

i* varía alumnos, docentes, administrativos

Resultados

Utilizando los parámetros de la tabla 3, y la fórmula para el cálculo del ancho de banda a contratar, mostramos a continuación el cálculo específico para un centro educativo polidocente Multigrado del distrito de Amarilis, provincia de Huánuco: Sariapampa, como modelo de colegio no atendido por la Red Regional de Fibra Óptica. Estos cálculos dieron como resultado un Ancho de Banda a Contratar de 5 Mbps. Este mismo procedimiento se debe aplicar a los demás colegios rurales de la región Huánuco.

Colegios primarios públicos del Perú				
Parámetros para el cálculo de Ancho de Banda	**Alumnos**	**Personal administrativo**	**Docentes**	**Total**
Cantidad	49	3	3	55
Ocupabilidad (presentes en el colegio)	100%	100%	100%	

Personas presentes en el colegio	49	3	3	55
Tienen equipo (desktop, laptop, smartphone, etc.)	10	2	3	15
Simultaneidad de uso	40%	60%	40%	
Equipos en la hora de mayor carga	4	2	2	8
Velocidad promedio por equipo (en Mbps)	0.25	0.25	0.25	
Total, velocidad requerida en Mbps	1	1	0.5	**2**

Tabla 5: Parámetros para el cálculo de ancho de banda; valores sobre personas con equipos

Parámetros relativos a los usuarios del Colegio		**Personas que tienen equipo**
Número de alumnos	49	20%
Personal administrativo	6%	67%
Docentes	N° alum/al prom x aula	100%
Alumnos promedio por aula	15	

Tabla 6: Valores sobre los usuarios del servicio en el colegio Sariapampa

Parámetro	**Valor**
% Garantizado por el proveedor del servicio	40
Factor que usar para asegurar el 100% del Ancho de Banda requerido	2.5
Ancho de banda a Contratar al Proveedor de Servicios de Internet	**5 Mbps**

Tabla 7: Valores sobre el centro educativo Sariapampa en el distrito de Amarilis, provincial de Huánuco

Con los datos numéricos, calculamos la velocidad de transmisión a contratar al Proveedor de Servicios de Internet, para establecer la infraestructura de conectividad inalámbrica para el colegio modelo, de Sariapampa, que servirá como un prototipo a otros colegios, para aprovechar las ventajas de la conexión de banda ancha para el acceso a Internet.

Considerando los 5 Mbps de banda ancha a contratar, los equipos que se consideran como infraestructura mínima para la conexión de Internet son: un router IP, alojado en el interior del colegio, sobre un gabinete de pared y los enlaces inalámbricos con equipos de radio externos y antenas integradas que van ubicados en las torres autosostenidas.

Análisis de la tecnología de la red de transporte

La Red de Transporte está conformada por equipos de datos (switches y routers) interconectados mediante fibra óptica, lo que permitirá cursar tráfico de los servicios de telecomunicaciones hacia las localidades beneficiarias más alejadas. Estará conformada por nodos de agregación, nodos de Distribución y nodos de conexión, estos últimos se interconectarán a la Red de Acceso.

Los nodos de Distribución se instalarán en las capitales de distrito y servirán de punto de partida para la red de radio que conforma la red de acceso. Así mismo, los nodos de Conexión se ubicarán en localidades que, no siendo capitales de distrito, tengan una población aproximada o mayor a 1000 habitantes y sean localidades estratégicas que permitan dar mayor cobertura de servicios.

La red de Acceso tiene como función principal brindar la cobertura de red necesaria para que los usuarios finales puedan acceder a los servicios de banda ancha provistos por el Proyecto "Instalación de Banda Ancha para la conectividad Integral y desarrollo social de la región Huánuco".

Para ello, se propone utilizar un sistema de comunicaciones inalámbrico con radios que soporten el transporte IP mediante líneas de vista que parten de los nodos de fibra óptica y que cumplen con los criterios de selección de localidad antes mencionados, y considerando como máximo tres (03) enlaces o saltos consecutivos de radioenlaces de hasta 30 km de distancia cada uno, es decir máximo 90 Km.

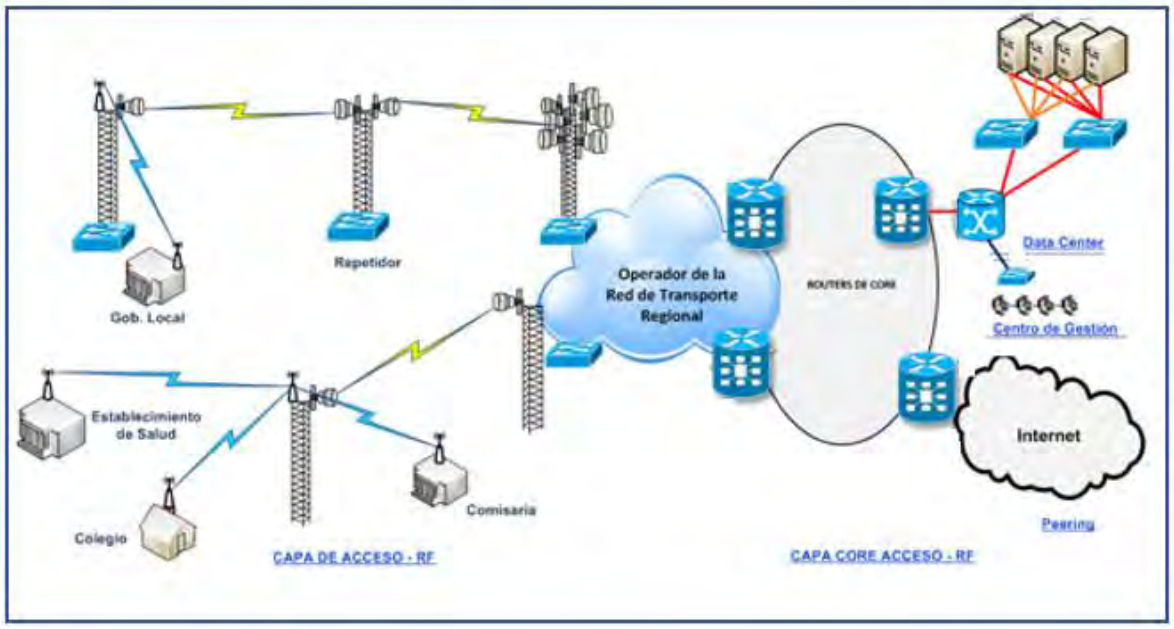
Análisis de la tecnología de la red de acceso

La Red de transporte utilizará equipos de datos que brinden servicios Carrier – Class basado en IP/MPLS tales como e-line, e-lan, conectividad a internet, entre otros.

La implementación de una red de acceso inalámbrico con radios IP, que tiene como función principal brindar la cobertura de red necesaria para que los alumnos y profesores de los centros educativos rurales puedan acceder a los servicios de banda ancha.

Los equipos de radioenlaces con antenas integradas se instalarán en torres autosostenidas de 15 metros hasta 36 metros, de acuerdo con el análisis de perfil geográfico de los enlaces inalámbricos entre el colegio rural y el nodo de fibra óptica más cercano.

Figura 1: Jerarquía de la red de acceso



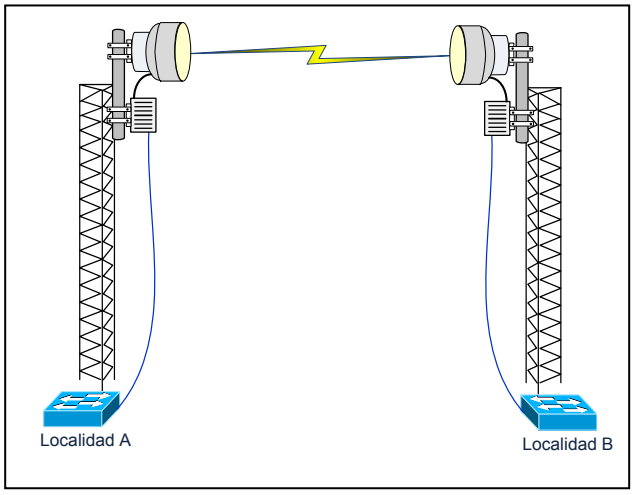


Figura 2: Esquema General de un enlace Punto a punto con antena externa

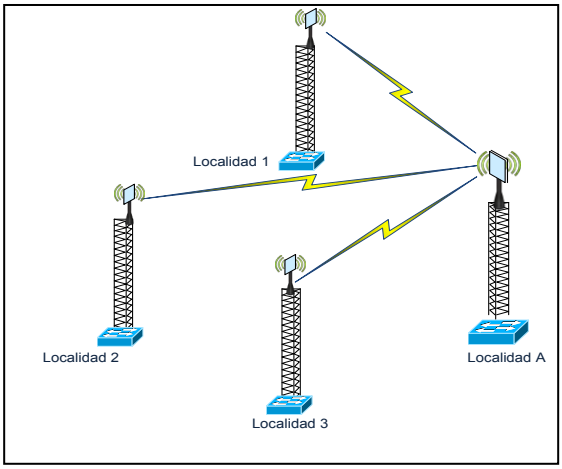


Figura 3: Esquema general de un enlace punto multipunto con antena integrada

Análisis de los equipos de cómputo para los colegios rurales

Los equipos de cómputo analizados y evaluados para la fase dos de la metodología, fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios: Movilidad, facilidad de uso, pantalla touch, soporte multimedia: audio y video, soporte de bluetooth, soporte de redes wifi 802.11n/ac, Pantalla de 10.1 pulgadas, resolución 1280x800 pixeles, 16 millones de colores memoria RAM de 2 GB, controles sensibles al tacto, teclado Swype, soporte de red GSM 850 / 900 / 1800 / 1900 - HSDPA 850 / 900 / 1900 / 2100, conector de audio 3.5 mm, parlantes Estéreo, cámara frontal de 8 MP y posterior 2 MP, puertos USB, salida de TV, reproductor de video MP4/DivX/WMV/H.264/H.263, reproductor de audio MP3/WAV/eAAC+/OGG, integración Google Search, Maps, Gmail, YouTube, Calendar, Google Talk, Picasa, sistema Operativo Android, Tiempo de duración de la batería: 10 horas con vídeo.



Figura 4. Red de área Local típica para un colegio

Para tener un laboratorio portátil, proponemos una maleta LAB PORTÁTIL, donde irán alojados todos los equipos necesarios para el Laboratorio portátil, móvil e inalámbrico, con todas las conexiones para cargar las baterías y los elementos de seguridad. Los equipos son: tabletas, laptop. Access points. La idea es tener un laboratorio de cómputo Portátil, que se mueve a cada aula de clase. Esto permite la conectividad inalámbrica dentro del aula y el mejor aprovechamiento de los equipos y una mayor seguridad para los colegios de zonas rurales.

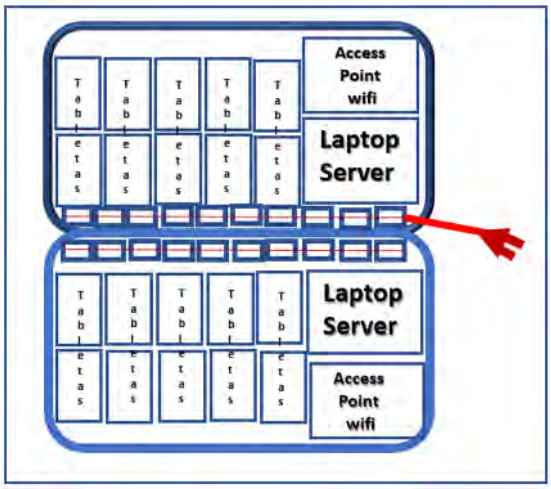


Figura 5: MaletLab porta tabletas, AP, laptop y tomacorrientes +USB

Para realizar la prueba de hipótesis, se utilizó la curva normal y el valor de prueba "Z" (10.46), es mayor que el valor critico (1.96), a un nivel de significancia de 0,05 la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis de investigación, es decir si logramos la conectividad, se disminuye la brecha digital por el porcentaje de penetración de Internet 80.36% en todos los colegios rurales de la región Huánuco.

Discusión

La red regional de fibra óptica, sólo atenderá a 254 colegios de nivel primerio en zonas rurales, lo que representa el 19.6% del total de colegios primarios en la región Huánuco. Nuestra propuesta permite cubrir la demanda de 1039 instituciones educativas, lo que representa el 80.36% del total que son 1293, que sumados a los 254 nos da la inclusión del 100% de las instituciones educativas del sector rural de Huánuco. Al colegio modelo de Sariapampa que cuenta con 49 alumnos, tres docentes y dos administrativos, es decir polidocente multigrado, le corresponde una velocidad de acceso de 5 Mbps contratados al proveedor de servicios de Internet; que, sumado al equipamiento informático como tabletas en una MaletLab y Access Point, le permitirá al colegio la conectividad a Internet y el acceso a las bases de datos del conocimiento y aprendizaje online. Disminuyendo la brecha digital a cero en el ámbito educativo rural y su enorme impacto sobre la inclusión digital.

Otro punto de discusión, es el aspecto de la capacitación docente en el uso de TICs, y este rol le corresponde al MINEDU, para lograr de manera conjunta y articulada el acceso a las TICs y el aprovechamiento de la infraestructura de banda ancha.

También se debe tomar en cuenta las estrategias metodológicas que se deben aplicar para el uso y desarrollo de TICs, así como el acompañamiento a los docentes mediante una plataforma virtual y la integración con redes académicas a nivel regional, nacional e internacional.

Conclusiones

La prueba de hipótesis, nos demuestra que, si logramos la conectividad de todos los colegios rurales de la región Huánuco con una velocidad mínima de 5 Mbps, disminuimos la brecha digital por el porcentaje de penetración de Internet del 80.36% en todos los colegios rurales de la región Huánuco.

La alternativa de conectividad inalámbrica, propuesta en esta investigación, junto con los dispositivos móviles seleccionados, permite la inclusión digital de todos los alumnos y docentes de 1039 instituciones educativas unidocentes y polidocentes multigrado del sector rural de la región Huánuco, no considerados en el proyecto de banda Ancha de la red Regional de Fibra Óptica (RRFO) del estado peruano. El total de instituciones educativas de nivel primario, es de 1293 en toda la región Huánuco. El proyecto de la RRFO sólo atenderá a 254 instituciones educativas similares. De esta manera logramos la inclusión digital en todos los colegios de la región de Huánuco, mediante el acceso a las TIC de los alumnos docentes y administrativos y aumentamos el nivel de penetración del 80.36%.

Todos los colegios harán uso de Internet de banda ancha, mediante la interconexión de estos centros educativos al nodo de fibra óptica distrital más cercano. Se facilita la inclusión a la red mundial de Internet y el acceso a grandes centros del conocimiento y materiales educativos online.

Para que esto ocurra, los colegios deben utilizar laboratorios portátiles con equipos móviles como tabletas, los mismos que irán en maletas especialmente acondicionadas.

Todo esto será posible si los docentes tienen el acompañamiento virtual en el desarrollo de competencias informacionales y nuevas metodologías de enseñanza.

En esta investigación hemos incorporado dos aspectos: la conectividad y acceso a internet y el equipamiento móvil para cumplir con el objetivo de inclusión digital de todos los colegios rurales de la región Huánuco, sin embargo, esto sólo es el inicio de un gran proyecto nacional.

Referencias

Brito, A., Rolandi, A. M., & Laya, N. F. (2013). *Tecnologías y educación.* Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIPE-Unesco.

Bustamante Donas, J. (2007). Los nuevos derechos humanos: gobireno electrónico e informática comunitaria. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 4*, 13-27.

Cristia, J., Ibarrarán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (2012). *Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program.* Bonn: Iza.

Fernandez, P. (2010). *Planificación de redes de Telecomunicaciones en el Perú.* Lima.

González de Olarte, E. (2016). *Una economía incompleta. Perú 1950-2007: Análisis estructural.* Lima: Fondo editorial PUCP.

Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the Knowledge Society: Education in the age of insecurity.* United Kingdom: Open University Press.

Ilomäki, L. (2008). *The effects of ICT on school: teachers' and students' perspectives.* Turku, Finlandia: University of Turku.

INEI. (2015). *Hogares con acceso a Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).*

ITU. (2013). *Consideraciones sobre el FMPT: Banda ancha.* Ginebra: Foro Mundial de Política de las Telecomunicaciones.

Ley 29904. (20 de Julio de 2012). *Ley de Promoción de la Banda Ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra óptica.* Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de sitio web de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática: http://www.ongei.gob.pe/normas/1887/NORMA_1887_LEY%2029904.pdf

López López, P. (2009). Inclusión digital: un nuevo derecho humano. *Educación y Biblioteca*(172), 114-118.

MINEDU - CNE. (2016). *Encuesta Nacional a Docentes de Instituciones Educativas Públicas y Privadas* . Lima: Consejo Nacional de Educación.

MINEDU. (Febrero de 2016). *Base de datos sobre distribución de recursos OTIC.*

MINEDU. (2016). *Base de Distribución de Recursos OTIC 2008 - FEB 2016.* Lima: Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicación.

MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica.* Lima: MINEDU.

MINEDU. (2016). *Estadística de la Calidad Educativa - Escuelas.* Obtenido de Estadística Online: http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiee

MINEDU. (2016). *Muestra de Control de Evaluación Censal de Estudiantes 2007 - 2015.* Recuperado el 21 de Febrero de 2017, de sitio web de SICRECE: http://sistemas02.minedu.gob.pe/consulta_ece/publico/index.php

MINEDU. (2016). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2015 (ECE 2015) Resumen.* Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de sitio web de la Oficina de Medición de la Calidad de Aprendizajes: http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/ECE-2015-resumen-para-web.pdf

MTC. (2016). *Base de datos sobre infraestructura de fibra óptica regional.* Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

MTC. (2016). *Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica*. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de sitio web del Ministerio de Transporte y Comunicaciones: https://www.mtc.gob.pe/comunicaciones/concesiones/proyectos/red_dorsal.html

OCDE. (2016). *PISA 2015 Resultados clave.* Creative Commons Attribution. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf

Perla, J. (2001). *Telecomunicaciones en el Perú. El marco jurídico: Reglamento General de la ley de telecomunicaciones (comentado).* Lima.

Prieto, J. (2014). *Diseño de una red de acceso mediante fibra óptica.* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Rocha, E. (2011). Hacia una nueva pedagogía desde las TIC's. *Educación Especial y Mundo Digital*, 45-62.

Roquez, A. (2001). *Impacto de las Tecnologías de la Información y comunicación en el Perú.* Lima: INEI.

Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: una mirada multidimensional.* Santiago de Chile: CEPAL, @LIS.

UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Guía de planificación.* Montevideo: UNESCO.

UNESCO. (2013). *Directivas de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil.* Paris: UNESCO.

UNESCO. (2013). *Situación Educativa de América Latina. Hacia una educación para todos 2015.* Santiago de Chile: UNESCO.

UNESCO. (2014). *Enseñanza y Arendizaje: Lograr la calidad para todos.* París: Ediciones UNESCO.

WEF. (2016). *The Global Information Technology Report 2016.* World Economic Forum.

World Bank. (14 de Octubre de 2016). *World Development Indicators*. Obtenido de http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators

World Bank Group. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends.* Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development.

World Economic Forum. (2016). *The Global Information Technology Report 2016.* Geneva: WEF, INSEAD.

Capítulo 10

10

Acompañamiento del Álgebra a través de las TICS



Capítulo 10: Acompañamiento del Álgebra a través de las TICS

Autor: Mario Oleg García González

Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo, Universidad de Guanajuato.
México

Mtro. Mario Oleg García González

Ingeniero en Sistemas Computacionales, con Maestría en Administración, Certificación en Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (ECODEMS), dominio del idioma Inglés en un 80% (575 TOEFL), experiencia docente en el Nivel Superior de 7 años como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas (Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Diferencial, Diseño de Experimentos, Métodos Numéricos y Probabilidad y Estadística) en la Universidad Politécnica de Pénjamo, 7 años de experiencia docente en el Nivel Medio Superior como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas e Informática (Álgebra, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Geometría y Trigonometría, TICS, Informática Aplicada, Diseño y Administración de Recursos de Redes, Programación Orientada a Objetos,) en la ENMSP de la Universidad de Guanajuato, así como en CECYTE Guanajuato, tallerista, ponente y evaluador en eventos de divulgación nacional y de ciencia. Integrante del padrón de profesores investigadores del Nivel Medio Superior en la Universidad de Guanajuato, Coordinador de tutorías en la Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo; diseñando y aplicando estrategias pertinentes en contra la deserción escolar. Asesor de proyectos de investigación de alumnos de Nivel Medio Superior en concursos tanto a nivel estatal como nacional.

Correspondencia: *oleg.garcia@ugto.mx*

Acompañamiento del Álgebra a través de las TICS

Resumen:

El gran compromiso que conlleva ser la máxima casa de estudios del estado que la salvaguarda, ha generado en la Universidad de Guanajuato un gran compromiso social el cual ha propiciado ocupación no sólo por el nivel superior, sino por la materia prima a recibir que es el nivel medio superior, creando bachilleratos escolarizados, con asistencia obligatoria, cuya estructura se divide en dos núcleos básico y propedéutico, buscando de esa manera la excelencia académica. El Modelo Educativo incluye competencias genéricas y específicas, incorpora los enfoques de la interdisciplinariedad, la interculturalidad y la dimensión internacional. El paradigma educativo existente en México, exige un acompañamiento en el proceso enseñanza – aprendizaje innovador y atractivo para el alumnado. Un elemento clave en la consecución de lo antes expuesto, es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), como elemento auxiliar en el planteamiento y desarrollo de los contenidos de las asignaturas principalmente del área de Matemáticas, siendo éstas el talón de Aquiles en el combate en contra de la deserción escolar. Es por ello que el uso de las tecnologías de la información y comunicación, resulta indispensable en los objetivos planteados.

Palabras Claves: Aprendizaje, Competencias, Enseñanza, Estrategias, Tecnologías.

Abstract:

The great commitment that entails being the maximum house of studies of the state, has generated in the University of Guanajuato a great social commitment both in the unviersity level as well as in the high school level. The commintment is entitled in baccalaureate , with compulsory attendance, which structure is divided into two basic and propaedeutic nuclei, thus seeking academic excellence. The Educational Model includes generic and specific competences, incorporating the approaches of interdisciplinarity and interculturality in an international dimension. The existing educational paradigm in Mexico requires an accompaniment in the teaching - learning process which is innovative and attractive to students. A key element in the achievement of the above is the use of Information Technologies, as an auxiliary element in the approach and development of the content of subjects. Mathematics being the main area because is proven to be the Achilles heel in combat against school dropout. It is therefore the use of Information and Communication Technologies considered indispensable in the objectives set.

Keywords: Competences, Learning, Strategies, Teaching, Technologies.

Introducción:

Actualmente la concepción de la palabra competencia ha cobrado la relevancia en la educación que desde su esencia esta misma exige, pues el generar en el educando un aprendizaje con enfoque de aplicación es el principal reto. Es por ello que el planteamiento de diversas estrategias es en definitiva fundamental para el logro de tan desafiante problemática, las generaciones de hoy en día debido a su cercanía con la tecnología requieren de un acompañamiento no sólo docente sino tecnológico que coadyuve en el paradigma del proceso enseñanza – aprendizaje. En México el talón de Aquiles en la educación dentro del Nivel Medio Superior recae en las ciencias básicas y exactas, pues existe un gran prejuicio ante el área de las Matemáticas principalmente, que con lleva a un número dantesco en lo que a la reprobación se refiere, y por ende a la deserción.

Un aspecto a tomar en cuenta como apoyo en el entendimiento de las Matemáticas, es sin lugar a dudas los ambientes de aprendizaje, pues ellos representan las condiciones de enseñanza, que van desde los espacios físicos o virtuales y material didáctico, que estimularán el pensamiento de los alumnos, de ahí la importancia de concretar ambientes eficaces para la generación de conocimientos. El material didáctico por excelencia en las aulas es el pizarrón y el cañón proyector, los cuales se ligan inherentemente con la educación tradicionalista y conductista, situación que no siempre genera atracción en el alumnado, es por ello que se requiere de un complemento, que coadyuve a los docentes a plantearse estrategias pertinentes que cubran las expectativas que los nuevos estudiantes requieren, es ahí donde las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) como herramientas didácticas cobran un papel protagónico en la consecución de lo antes expuesto.

Es indudable la capacidad que tienen algunos docentes de conocer y maniobrar sin problema alguno las TICS; habilidad que facilitará la comprensión de herramientas de entornos virtuales. Sin embargo a pesar de las múltiples ventajas que generan las TICS, en la actualidad sólo una minoría se involucra en este nuevo mundo de innovación, dejando de lado esta opción de crecimiento.

En este sentido, se debe de entender que la tecnología ofrece a los docentes nuevos enfoques y alternativas para la enseñanza, puesto que el aprendizaje se lleva tanto dentro como fuera del aula (Pierce, Stacey & Barkatsas 2007). Desde su incursión en la educación las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), han generado diversos paradigmas respecto a las ventajas e incluso desventajas que representan estas en el desempeño de los estudiantes. Dentro de las áreas que más aportes han tenido de estas tecnologías son las matemáticas; esto es debido a la complicación que representa esta área para el alumnado, es por ello que buscando revertir esta situación, se han creado herramientas que coadyuven a comprender de una manera más simple los conceptos matemáticos y por ende motiven a los estudiantes.

La adaptación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) a las matemáticas entonces proveerán al docente de elementos que generarán en el alumnado pensamiento constructivo y sobre todo crítico.

Metodología:

El presente artículo tuvo su origen en la ciudad de Pénjamo, en Guanajuato, México, una de las ciudades más pequeñas del estado, pero con grandes expectativas de crecimiento, en donde la mayoría de la población tiene acceso al recurso de Internet y TICS en general. La institución en donde se llevó a cabo esta propuesta en la metodología del proceso enseñanza – aprendizaje, fue la Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo, considerada la mejor institución de bachillerato en la región Suroeste de la entidad. Siendo está a su vez, la que mayor índice de reprobación y deserción posee; el principal factor de riesgo que en ella recae es el nivel académico, pues los estudiantes señalan que es muy alto con respecto de otros organismos.

En lo que atañe al área de las matemáticas, la situación no difiere esto es por las exigencias que la institución plantea, aunado al paupérrimo nivel académico con que ingresan los alumnos del nivel básico al Nivel Medio Superior, lo que hace de la regularización de éstos un verdadero reto. El aprendizaje del alumnado recién ingresado dista mucho de ser constructivista, es más bien metódico y su principal hábito de estudio es la memorización, es decir discrepan mucho de tener un aprendizaje cognoscitivo.

Durante el ciclo escolar 2016-17, se llevó a cabo esta propuesta con la intención de probar el impacto positivo de las TICS en las Matemáticas específicamente en el primer bloque correspondiente a las asignaturas de Álgebra I y Álgebra II. En la búsqueda de promover en los estudiantes un pensamiento constructivo, pero sobre todo cognoscitivo; favoreciendo al desarrollo de sus competencias, utilizando la tecnología. En este periodo la institución dio apertura a 7 grupos de nuevo ingreso con un conteo final de 222 alumnos, de estos se seleccionó a una agrupación, la cual ascendía a 29 alumnos de los mismos; al aplicar el instrumento de diagnóstico nos arrojó los siguientes resultados:



Figura 1. Resultados de examen de diagnóstico.

Desarrollo:

Una vez realizada la selección del grupo, los resultados obtenidos fueron poco alentadores, en donde el 20.68% contaban con sólidas bases para el entendimiento del álgebra, el 27.58%

tenían el conocimiento suficiente para tener un buen desempeño, sin embargo, un contundente 51.72% poseía un insuficiente conocimiento para con la asignatura.

Por otro lado un complemento importante es la caracterización del grupo, es decir conocer la manera en que los estudiantes adoptan el aprendizaje, para ello se aplicó el cuestionario HONEY – ALONSO y de esta forma determinar que estilo de aprendizaje proliferaba en el mismo, los resultados fueron contundentes pues se obtuvo que el 44% del alumnado se reflejó pragmático, mientras que el 20% Reflexivo, un 20% Activo y sólo el 16% Teórico, el existir una minoría teórica en los estudiantes tornó a la propuesta didáctica bastante viable.

Conocidos los resultados de los conocimientos básicos requeridos, se realizó un análisis minucioso de los temas contenidos en las asignaturas Álgebra I y Álgebra II. El objetivo buscado fue la simplificación en la comprensión y adquisición de conocimientos de estas materias, para ello se hizo una sólida investigación del software educativo que se podía utilizar como soporte de apoyo. Las herramientas de software de aplicación enfocadas a la educación ofrecen soluciones alternativas a los diferentes desafíos diarios que enfrentan los docentes. Muchas son las ventajas, entre las más visibles está la simplicidad de su utilización, es decir no es necesario ser experto en informática, por otro lado, su aplicación como estrategia didáctica es sumamente efectiva en la consecución de conocimientos, y por último su facilidad en el acceso a las mismas debido a que a través del internet se puede llegar a ellas. (Kay & Knaack, 2008).

Álgebra I	Herramientas de Software
Bloque I Operaciones Fundamentales del Álgebra	
1.1 Conjuntos y sus operaciones	Diag Venn 1.0 (Aplicación libre creada por la UNAM)
1.2 Subconjuntos de los números reales	
1.3 Postulados de Campo de los números reales	
1.4 Terminología algebraica	
1.5 Suma y Resta algebraica	Algebrator 5.1 (SOFTMATH)
1.6 Leyes de los exponentes	
1.7 multiplicación algebraica	
1.8 Productos notables	
1.9 División algebraica	
Bloque II Métodos de Factorización	
2.1 Factor Común	www.wolframalpha.com
2.2 Agrupación	
2.3 Diferencia de cuadrados	
2.4 Diferencia de cubos	
2.5 Suma de cubos	
2.6 Trinomio ax2+bx+c	
2.7 Polinomio cubo perfecto	
2.8 Suma de cuadrados	
2.9 Combinación de métodos	
Bloque II Ecuaciones de primer grado	
3.1 Lenguaje Algebraico	http://portal.académico.cch.unam.mx
3.2 Propiedades de la Igualdad	
3.3 Solución de la ecuación de primer grado	Algebrator 5.1 (SOFTMATH)
3.4 Solución de ecuaciones de primer grado con coeficientes fraccionarios	
3.5 Valor absoluto de una igualdad	
3.6 Despeje de fórmulas	www.wolframalpha.com
3.7 Series y sucesciones	Symbolab
3.8 Razones y proporciones	
3.9 Planteamientos de problemas	
Bloque IV Desigualdades de primer grado.	
4.1 Postulados de orden y propiedades de desigualdades	Inequastions (Google play)
4.2 Notación de Intervalos	
4.3 Solución de desigualdades de primer grado	
4.4 Valor absoluto de una desigualdad	

Figura 2. Software aplicado como apoyo en álgebra I.

Álgebra II	Herramientas de Software
Bloque I Operaciones con Fracciones Algebraicas	
1.1 Operaciones con fracciones	www.wolframalpha.com
1.2 Ecuaciones Fraccionarias	
1.3 Desigualdades fraccionarias	Inequastions (Google play)
1.4Problemas de Aplicación en la vida cotidiana	
Bloque II Operaciones con exponentes fraccionarios y radicales	
2.1 Propiedades de exponentes y radicales	Symbolab
2.2 Operaciones con radicales	
2.3 Números complejos	
2.4 Ecuación de segundo grado	Geogebra
2.5 Ecuaciones con raíces cuadradas y fórmulas	Algebrator 5.1 (SOFTMATH)
2.6 Problemas de aplicación en la vida cotidiana	
Bloque II Sistemas de Ecuaciones	
3.1 Lineales hasta con tres incógnitas	Geogebra
3.2 Sistema cuadrático - cuadrático	
3.3 Sistema cuadrático - lineal	
3.4 Planteamiento y solución de problemas cotidianos	
Bloque IV Funciones polinomiales	
4.1 Concepto de relación y Función	Geogebra
4.2 Tipos de funciones	
4.3 División sintética	Algebrator 5.1 (SOFTMATH)
4.4 Teorema del factor y del residuo	
4.5 Problemas de aplicación en la vida cotidiana	

Figura 3. Software aplicado como apoyo en álgebra II.

Como acción complementaria, se propuso trabajar conceptos básicos de programación, debido a que la enseñanza de esta, aumenta la motivación, mejora la autonomía y fomenta la creatividad de los estudiantes. La programación en las escuelas genera impactos cognitivos, facilita el desarrollo de habilidades de resolución de tareas, promueve el pensamiento lógico y, en términos generales, empodera a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. “Programar ha pasado rápidamente de un tema periférico de especialistas a ser considerado masivamente como una habilidad fundamental que los nativos digitales deben dominar en algún nivel”. (Fábrega, Fábrega & Blair, 2016). El software utilizado para esta actividad es Lightbot, Scratch y Karel.

La evaluación educativa resulta fundamental para la valoración, el diagnóstico y la mejora del aprendizaje del alumno. El fin último de la evaluación es la mejora del trabajo. Por lo tanto, se creó un curso en línea alterno cuya finalidad era refrendar lo aprendido en el aula (Moddle), y dar seguimiento al trabajo tanto dentro como fuera de ella.

Resultados.

Al término del primer semestre del ciclo 2016-17 y luego de realizarse un examen departamental entre los grupos de la institución que se les impartía la materia de Álgebra I, los resultados fueron los siguientes:



Figura 4. Resultados del examen departamental de álgebra I.

En la figura 4 se observa que la mejor puntuación la obtuvo el grupo 1° F con 49.3 y el grupo en el que se llevó acabo la metodología con acompañamiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) 1°E 46.52. Los resultados en esta primera etapa no estuvieron ni cerca de lo esperado, esto debido al corto tiempo de trabajo (3 meses efectivos).

Por otro lado, los estándares de conocimiento mejoraron notablemente con respecto del inicio del curso, en donde el porcentaje con conocimiento basto para la materia se incrementó a 32.14%, por su parte el porcentaje de alumnos con conocimientos necesarios para la materia obtuvo 25%, mientras que los alumnos con carencia de conocimientos se ubicaron en un 42.85%, si bien estos estándares no fueron tan halagadores, marcaron el inicio de resultados favorables.



Figura 5. Conocimientos básicos de álgebra agosto – diciembre 2016.

Sin embargo, para la segunda parte del ciclo 2016-17 y que cierra el primer bloque del área de las matemáticas, los resultados adversos fueron revertidos a favor de la propuesta tal como se muestra en la figura 6.



Figura 6. Resultados del examen departamental de álgebra II.

En la figura se demuestra claramente la distancia entre el grupo al que se le está aplicando esta nueva estrategia, con respecto de los demás; donde se obtuvo un contundente primer lugar con un 51.73, comparado el 44.82 de su más cercano perseguidor.

Por su parte en lo que respecta a los conocimientos académicos del primer bloque del área de matemáticas los resultados demuestran una evidente mejora, pues los alumnos con amplios conocimientos en el área son 39.28%, alumnos con conocimientos necesarios 35.74% y por su parte los alumnos que continuaron con problemas en el entendimiento del álgebra se representaron en el 25% del grupo. Tal como se muestra en la figura 7.



Figura 7. Conocimientos básicos de álgebra enero – junio 2017.

Discusión de Resultados.

A través de la historia, la educación ha cobrado gran importancia, debido al papel en la formación de ciudadanos que generen progreso a través del compromiso social, la gran problemática de hoy en día se refleja en la falta de oportunidad de empleo, provocando entonces una competencia constante, en donde solo los más aptos podrán sobrellevar esta situación.

Dadas las características de los jóvenes en la actualidad, es importante implementar una visión distinta que permita a éstos producir un conocimiento significativo, que les aporte en la solución de los problemas que les puedan surgir; dada la cercanía con las TICS la utilización de software aplicado es sin duda una opción que acercará a los estudiantes a un correcto aprendizaje.

La incorporación de las TICs en la educación tiene como función ser un medio de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias. Son instrumentos para procesar la información, fuente de recursos, medio lúdico y desarrollo cognitivo.

Marqués (2000) propone las siguientes formas básicas de uso de las TIC, para el paradigma actual:

Aprender de las TIC en el aula informática: algunos profesores llevan a los estudiantes a las aulas informáticas para realizar actividades didácticas diversas con programas educativos. Pero

a veces también para buscar información o realizar determinados trabajos (individuales o en grupo) con los procesadores de textos y los editores de presentaciones multimedia, entre otros.

Las TIC como soporte en el aula de clase. Aprender de y con las TIC: cuando éstas se utilizan en el ámbito de una clase (por ejemplo, mediante un sistema de "pizarra electrónica"), su uso en principio es parecido al que se hace con el retroproyector o con el video. Se mejoran las exposiciones mediante el uso de imágenes, sonidos, esquemas... Los métodos docentes mejoran, o resultan más eficaces, pero no cambian. Con el uso de la "pizarra electrónica" en el aula, además, se propician cambios metodológicos en los que el alumnado puede participar más en las clases (aportando la información que ha encontrado en la red).

Las TIC como instrumento cognitivo y para el aprendizaje distribuido. Aprender con las TIC: cuando las TIC se utilizan como complemento de las clases presenciales (o como espacio virtual para el aprendizaje, como pasa en los cursos en-línea) podemos considerar que entramos en el ámbito del aprendizaje distribuido, planteamiento de la educación centrado en el estudiante que, con la ayuda de las TIC puede desarrollar actividades e interacción tanto en tiempo real como asíncrono. Los estudiantes utilizan las TIC cuando quieren y donde quieren (máxima flexibilidad) para acceder a la información, para comunicarse, para debatir temas entre ellos o con el profesor, para preguntar y para compartir e intercambiar información.

Lo anterior abona a la necesidad de generar a una nueva forma de abordar las sesiones de clases, en donde el profesor ya no es el gestor del conocimiento, sino un guía que permite orientar al alumno frente su aprendizaje. Es entonces donde podemos decir que se llega al paradigma perfecto para la época mundial actual, en donde el alumno es el "protagonista de la clase".

Es por ello que los resultados obtenidos durante la estrategia propuesta, muestran de una manera clara que la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) en el aula, específicamente en el área de las matemáticas, son una magnífica herramienta complementaria en la consecución de aprendizaje cognoscitivo. Por otro lado, es importante mencionar y no dejar de lado a los cocimientos previos quienes representan un factor transcendental en la generación de aprendizaje, entre más bajos sean, más grande será el esfuerzo del estudiante.

La aplicación de software en los diversos temas matemáticos generó en los estudiantes una visión más clara y concisa sobre la manera en que deben de resolver los problemas que se les plantee. Esto fue posible debido a la existencia de software especializado para cada tema en específico.

Ahora bien, la interacción que existe entre la programación y las matemáticas crea en los estudiantes una manera amplia y analítica de ver al mundo, es además indispensable para el desarrollo de un pensamiento abstracto, que contribuya a la resolución de diversos problemas.

Gimeno y Pérez (1989) consideran que la programación es "el eslabón intermedio entre la teoría pedagógica o curricular y la práctica, supone descubrir la complejidad de este mecanismo y considerar que el diseño no es una destreza muy bien delimitada y que los profesores pueden

aprender a realizar como algo mecánico, sino que requiere plantear toda una teoría previa del currículo y de su desarrollo desde los principios o fundamentos de la acción hasta la práctica concreta".

La programación permite trasladar los fines educativos a la propia práctica docente, promoviendo el pensamiento abstracto entre los alumnos, mismos que tienen un papel activo en la adquisición de sus propios conocimientos, mientras que el docente es guía y mediador en este proceso.

Por otro lado, no se puede negar la naturaleza del ser humano, el cual se concibe como totalmente social, lo que conlleva a reafirmar que el conocimiento adquirido es una aportación de los miembros de su comunidad, es decir del trabajo colaborativo, mismo que se fomenta con la práctica aquí expuesta.

Es por ende que resulta de toral importancia citar que el trabajar en equipo apoya en la adquisición de aprendizaje significativo en el alumnado, debido a la unión y al apoyo entre los estudiantes, en aras de cumplir con la encomienda del docente, además se establece un compromiso y una interdependencia positiva entre los miembros del grupo; pues cada uno se preocupa y se responsabiliza no sólo del trabajo propio sino del de sus compañeros. Además en él se promueve el pensamiento crítico por medio del análisis, síntesis y evaluación de los conceptos entre los integrantes

A su vez es importante conocer la aceptación en el uso de software de aplicación matemática como apoyo en el proceso enseñanza – aprendizaje. Para ello se realizó una encuesta al término del ciclo escolar, en la que se abordaba la aprobación o el rechazo hacia el manejo del software como herramienta didáctica por parte de los estudiantes, los resultados plasman en términos generales la admisión del mismo. Esto se atribuye a diversos factores entre los que resaltan el software utilizado es libre es decir sin costo alguno, aunado a lo amigable en su manejo, pues la interface es bastante simple lo que facilitó a los estudiantes el trabajo.

Es imposible creer las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), lograrán que los alumnos generen ese conocimiento deseado por sí solos, es decir sin la presencia de un docente. Este último es parte trascendental en el logro de competencias de los estudiantes, pues es quien da seguimiento en la comprensión de cada tema por parte de los alumnos, y en la consecución de los objetivos planteados.

Conclusiones

La era de la información, exige cambios en el mundo educativo, a los docentes hoy en día, la situación nos obliga a aprovechar de las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar un paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes.

“En una sociedad en el que la información está a la orden del día es importante considerar el combinar pedagogía y tecnología”.

Las TIC suministran nuevas posibilidades de innovación y mejora de los métodos tradicionales en el proceso enseñanza - aprendizaje, sin embargo, se debe de tener cuidado en la elección e

implementación de éstas para que su aplicación sea exitosa, y de esta manera consolidar una estrategia y no sólo un complemento.

Por lo tanto, coincido con Rodríguez y Barboza quienes señalan que lo importante no son las posibilidades técnicas que nos ofrecen las TIC, sino las estrategias que el docente aplique con ellas. Una estrategia que combine de manera sistemática la innovación docente, la investigación y la evaluación de la adquisición del conocimiento.

Por último, es innegable que las nuevas tecnologías dotan de los medios necesarios para la mejora del proceso enseñanza – aprendizaje. La aplicación de entornos virtuales educativos, han roto paradigmas como la distancia, generando un impacto cultural importante, que ha propiciado en buena medida la ruptura de cadenas sociales; pueden existir comentarios a favor o incluso en contra de la tecnología, lo que es ineludible es que su buena aplicación impacta de manera contundente en la mejora del paradigma de la educación moderna.

Referencias

Alonso, C.; Gallego D.; Honey, P. (1994). Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero

Barboza, L. y Rodríguez K., Las TIC como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje Bibliotecología, en http://iibi.unam.mx/publicaciones/280/tic%20educacion%20bibliotecologia%20las%20TICS%20Karla%20Rodriguez%20Salas.html

Burke, Q., & Kafai, Y. B. (2012). The writers' workshop for youth programmers. In Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education - SIGCSE '12 (p. 433). New York, New York, USA: ACM Press.

Fabrega,R., J. Fabrega y A. Blair "La enseñanza de Lenguajes de programación en la Escuela: ¿Por qué hay ponerle atención?" Fundación Telefónica, pp. 4. 20016

Gimeno, J. y Pérez, A. (1989): La enseñanza, su teoría y su práctica. Madrid. Akal.

Harel, I. "Children Designers: Interdisciplinary Constructions for Learning and Knowing Mathematics in a Computer-Rich School (Cognition and Computing Series)", Norwood: Ablex.

Johnson, D; Johnson R, y Holubec, E (1999) Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela, AIQUE, cap. 1 ¿Qué es el aprendizaje cooperativo?

Kay, R. & Knaack, L. (2008). Developing learning objects for secondary school students: A multicomponent model. Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, 1, 229-254. Recuperado de http://ijello.org/Volume1/v1p229- 254Kay_Knaack.pdf

Liao, y G. Bright: "Effects of computer programming on cognitive outcomes: a meta analysis". Journal of Educational Computing Research, Vol 73, p. 251-268, 1991.

Lim, C. (2007). Effective integration of ICT in Singapore schools: pedagogical and policy implications. Education Tech Research Dev, 55, 83–116

Marqués G., P. (2000), Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones, en http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm.

Martin E, & Martínez. (2209). Avances y desafíos en la evaluación educativa.

Pierce, R., Stacey, K. & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. Computers & Education 48, 285–300.

Romo López A. (2009). La ANUIES y sus propuestas para el estudio de la deserción y la retención. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Foro Internacional sobre permanencia estudiantil en educación superior. México.

Capítulo 11

11

Competencias para el Manejo de Información Digital de los estudiantes que ingresan a primer semestre de pregrado, modalidad presencial en la Universidad del Quindío



Capítulo 11: Competencias para el Manejo de Información Digital de los estudiantes que ingresan a primer semestre de pregrado, modalidad presencial en la Universidad del Quindío.

Doris Amanda Zuluaga Serna

Docente Universidad del Quindío
Armenia (Q). Colombia

Sobre la Autora:

Doris Amanda Zuluaga Serna

Ingeniera de Sistemas, Magistra en *E-learning*. Asesora Pedagógica Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío, docente catedrática e investigadora del programa Ciencia de la Información y la Documentación, Bibliotecología y Archivística (Modalidad Virtual) en la misma universidad. Tutora virtual, con experiencia desde el 2009 en procesos de diseño, creación e implementación de talleres, cursos, diplomados, espacios académicos y programas 100% virtuales (*e-learning*), mixtos (*b-learning)* y aula invertida (*flipped classroom*).

Correspondencia: *dazuluaga@uniquindio.com*

Competencias para el Manejo de Información Digital de los estudiantes que ingresan a primer semestre de pregrado, modalidad presencial en la Universidad del Quindío.

Resumen:

El presente trabajo pretende recalcar la importancia de la alfabetización en el manejo de la información digital en los estudiantes que ingresan a primer semestre académico de los programas académicos en la modalidad presencial de la Universidad del Quindío. Lo anterior, teniendo en cuenta que, si un estudiante desarrolla esta habilidad, podrá desempeñarse de forma eficiente durante su proceso de formación.

Como metodología, se empleó una encuesta dirigida a los estudiantes que permitió establecer la disponibilidad y acceso a las TIC, sus competencias digitales y sus competencias informacionales enfocadas a la búsqueda y tratamiento de la información.

Finalmente, se propone establecer estrategias de capacitación o articulación de un espacio académico transversal a las mallas curriculares de los programas, con el fin de que los estudiantes tengan la posibilidad de formarse y desarrollar competencias propias sobre el acceso, búsqueda, selección y evaluación de la información.

Palabras Claves: Competencia, alfabetización informacional, información, búsqueda, evaluación.

Abstract:

This paper aims to emphasize the importance of literacy in the management of digital information in students entering the first academic semester of academic programs in the classroom mode of the University of Quindío. The above, taking into account that if a student develops this ability, can perform efficiently during their training process.

As a methodology, we used a survey aimed at students to establish the availability and access to ICT, their digital competences and their informational competences focused on the search and treatment of information.

Finally, it is proposed to establish training strategies or articulation of an academic space transversal to the curricular meshes of the programs, in order that the students have the possibility to form and develop their own competences on the access, search, selection and evaluation of the information.

Keywords: Competence, information literacy, information, search, evaluation.

Introducción

El presente documento enmarca la conceptualización teórica de las Competencias para el Manejo de la Información Digital de los estudiantes que ingresan a primer semestre académico en los diferentes programas académicos de la Universidad del Quindío.

La Construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), a partir del proceso de Bolonia (1999), ha promovido a las instituciones de Educación Superior a la iniciativa de profundas transformaciones orientadas al afianzamiento de espacio de convergencia que busca favorecer la movilidad de estudiantes, graduados y personal docente, con la finalidad de dar paso a una sociedad comparativa basada en el conocimiento, donde los estudiantes se convierten en actores fundamentales para el logro de este propósito. Para este escenario surge una forma distinta de comprender el proceso de formación que tradicionalmente han perfeccionado las universidades, pues el énfasis no está dado solamente en la enseñanza sino fundamentalmente en el aprendizaje de los estudiantes, pero en un aprendizaje para toda la vida (*lifelong learning*).

Algunas miradas y definiciones sobre las competencias

Con el fin de profundizar un poco en el tema, debemos primero entender el concepto de competencia. Así entonces, ¿Cómo se define una competencia?

> La mayoría de las definiciones de competencia profesional no se limita al conjunto de habilidades o destrezas requeridas para desempeñarse adecuadamente en un determinado contexto, ni a la simple ejecución de tareas, sino que también involucra una combinación de atributos con respecto al saber, saber hacer, saber estar y saber ser (Proyecto Tuning, 2003).

De acuerdo con el proyecto DeSeCo de la OCDE (2002, p. 8): "Una competencia es la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales o para realizar una actividad o una tarea [...] Cada competencia reposa sobre una combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, conocimientos (incluyendo el conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales y de comportamiento que pueden ser movilizados conjuntamente para actuar de manera eficaz."

Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea (2004, p. 4 y 7): "Se considera que el término "competencia" se refiere a una combinación de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes, y a la inclusión de la disposición para aprender, además del saber cómo. [...] Las competencias clave representan un paquete multifuncional y transferible de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo.

Las competencias digitales en los estudiantes universitarios

El reto de nuestros estudiantes a nivel personal y profesional es ser competente en el manejo de la información digital. Sin embargo; con este trabajo se pretende identificar el nivel de competencias para el manejo de la información digital de los estudiantes de primer semestre; además, reconocer las competencias digitales e informacionales de los estudiantes.

Generalidades sobre las competencias digital e informacional.

Son muchos los estudios sobre las competencias digitales e informacionales, siendo estos aspectos relativamente nuevos para la sociedad, todo esto llevado por el bum de la globalización de la economía, la disponibilidad de información, la creciente importancia de la preparación de las personas como requisito primario para participar en diferentes actividades, hacen del conocimiento la clave para el desarrollo del bienestar personal y de toda organización. En este sentido, se puede decir que existen trabajos que reportan datos generales sobre estudios como los de (Tirado, 2010), (Jaramillo, 2011), (Pirela, 2014), (Campaña, 2011), (IEA, 2013), (P21), (Valadez, Páez, Zapata, & Espinosa), (Chacón, 2010).

Gracias a las numerosas investigaciones realizadas sobre la Alfabetización informacional apoyadas por ALFIN Colombia y liderado por ALFIN Latinoamérica, se evidencia la necesidad de cerrar las brechas informacionales con los estudiantes universitarios en cuanto al manejo de la información; por tanto, la importancia en profundizar en las Competencias para el Manejo de Información Digital.

En cuanto a las CMI, la *Association of College and Research Libraries* (ACRL) las define como capacidades de búsqueda, evaluación y uso de información en función de la adquisición, desarrollo y demostración de habilidades individuales (ACRL, 2000).

Tanto a nivel nacional como mundial se ha visto la necesidad de reconocer y establecer políticas que favorezcan la conservación de la información, como patrimonio nacional. Es así, como diferentes normas y leyes colombianas se enfocan en acceso y uso de mensajes de datos, por ejemplo: Ley 527, así como otras políticas tales como: Gobierno en línea, la seguridad de la Información digital y numerosos decretos, Leyes y Resoluciones del Archivo General de la Nación, que hacen especial énfasis en todos los aspectos relacionados con el uso y manejo de la misma.

Para el Departamento del Quindío y en particular la Universidad del Quindío han sido pocas las investigaciones sobre el tema de competencias, solo Zuluaga (2012), estableció una Investigación sobre competencias y habilidades del docente virtual. Sin embargo, a través del programa Ciencia de la Información y la Documentación Bibliotecología y Archivística, se han liderado proyectos sobre comprensión Lectora por Aguirre et al (2014). También, La Biblioteca Euclides Jaramillo Arango cada semestre promueve capacitación a los estudiantes de primer semestre sobre el uso y manejo de las Bases de Datos Institucionales, pero no enfocadas al acceso y uso de otros recursos tecnológicos de búsqueda y selección de información.

Actualmente, el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación ofrece dos electivas profesionales: *E-learning* y Herramientas de la Web 2.0 para el desempeño profesional, espacios

académicos que se orientan a través de la metodología virtual y que en gran medida acercan de forma moderada a los estudiantes al nuevo escenario formativo mediado por las TIC. Sin embargo, este aporte institucional se hace insuficiente para la necesidad latente de la comunidad académica en lograr las habilidades y competencias que hoy día exige la sociedad del conocimiento.

Así entonces, todos necesitamos ser competentes en el manejo de información debido a que la cantidad de información que se encuentra disponible es inmensa y debemos saber cómo tomar la mejor, la más confiable y utilizarla para construir con ella nueva información o conocimiento. Esto no es un asunto solamente académico, en cualquier campo o disciplina y en cualquier momento se ponen en práctica las Competencias para el Manejo de la Información Digital, pero, en la educación, son fundamentales ya que los nuevos paradigmas de aprendizaje y enseñanza demandan que el estudiante juegue un rol activo y participativo en la construcción de su conocimiento.

Cabe anotar, que la gran exigencia de la sociedad actual por el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), especialmente en la educación superior, conlleva muchas veces al uso inadecuado de las mismas. En este caso, es evidente el desconocimiento y falta de alfabetización digital e informacional de los estudiantes universitarios. Esto hace que, teniendo acceso a información valiosa y validada académicamente, los estudiantes acudan a buscadores o páginas inadecuadas para realizar sus consultas e investigaciones académicas. Uno de los motivos es la falta de capacitación en estos nuevos escenarios de consulta. Teniendo en cuenta lo anterior, el programa Ciencia de la Información y la Documentación Bibliotecología y Archivística, por sus funciones misionales es el llamado a ofrecer no solo a la comunidad académica universitaria sino a las personas externas a nivel regional y nacional, un apoyo – capacitación permanente en aspectos relacionados con el uso adecuado del manejo, selección y búsqueda de la información, permitiendo así que el estudiante, quien tiene un nuevo rol en su formación, adquiera las competencias y habilidades para emerger en este nuevo escenario educativo para ser eficaz y eficiente en este sentido.

Por lo anterior, se pretende abordar los siguientes temas respecto a las competencias que un estudiante de pregrado de la Universidad del Quindío, debe adquirir para un desempeño con excelencia en su formación académica: Competencias digitales, competencias informacionales, competencias comunicativas, competencias de acceso en entornos de desempeño *Learning Management Systems (LMS)* o plataformas virtuales. Lo anterior, si se tiene en cuenta que estamos inmersos en un mar de información que nos permite acceder y publicar en internet de forma deliberada, muchas veces sin hacer ningún tipo de filtro, llevando a cometer muchos errores en el manejo y uso de esta en nuestros procesos académicos o personales, pues muchos estudiantes dan por sentado que el hecho de estar publicado en internet ya es una fuente confiable y debemos recordar que la web y posibilidades de interacción con ella es abierta, de tal suerte que dicho contenido antes de ser usado debe ser analizado, valorado y validado por métodos científicos y confiables que nos garanticen la veracidad de la información.

Con el avance de las TIC, los requerimientos, necesidades y posibilidades de la educación han cambiado y con ellas los escenarios de formación del estudiante, quien siempre debe estar abierto ante los diferentes cambios que estas generan permanentemente. El creciente uso e

implementación de las universidades de la Internet y sus redes telemáticas, las tecnologías multimedia, los video juegos y la realidad virtual, entre otras, hacen que el estudiante deba estar a la vanguardia para adaptarse a estas nuevas estrategias y métodos de aprendizaje.

Desde el Gobierno Nacional se han implementado diversas estrategias de capacitación y formación digital, muchas orientadas a docentes y servidores públicos en Colombia. Es así como nace el proyecto Ciudadanía Digital, liderado por los Ministerios de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) y Ministerio de Educación Nacional, apoyados por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). El Programa de Formación y Certificación de Competencias TIC (PFCTIC) es iniciativa para promover la Ciudadanía Digital mediante el acceso, uso y apropiación masiva de las TIC e incrementar los niveles de incorporación, adaptación e integración de estas tecnologías en los servicios del Gobierno y sector educativo.

Toda persona, organización está regida por su información. La información es el patrimonio más preciado de una institución, persona o nación. Sin embargo, estudios demuestran cifras realmente alarmantes. De acuerdo con lo establecido en el informe ARIZON, 2007. El *46% de los usuarios de Internet consideran confiable la información que encuentran en la red, el uso de Internet como fuente de información ya supera el de la televisión, dos tercios de los padres de familia están preocupados por lo que hacen sus hijos en las comunidades en línea, 21% de los usuarios ha suprimido una suscripción a un periódico porque obtiene la misma información en línea, 45% considera a Internet como un componente importante de sus relaciones sociales, 31% espera respuesta inmediata al correo electrónico personal, 94% de los miembros de comunidades virtuales se entera en línea de información acerca de causas sociales, los adultos desconfían del efecto de Internet sobre las calificaciones escolares de sus hijos, etc.* Basados en lo anterior, podemos inferir la necesidad que se tiene de formarnos y sensibilizarnos frente a este gran reto de conocer y reconocer las fuentes y formas de acceso a una información segura y confiable.

(UNAD, 2011), El programa de Ciudadanía Digital fue diseñado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); el cual cuenta con aval y certificación de calidad de la compañía Pearson Educación de Colombia Ltda., por la pertinencia entre los contenidos, las competencias y los estándares, la conveniencia del modelo pedagógico *e-learning*, la integralidad y suficiencia de los ambientes virtuales de aprendizaje que utiliza, la coherencia entre las pruebas de evaluación y el proceso de certificación de competencias y el cumplimiento de estándares de desempeño como condición trascendente para la sociedad nacional e internacional. La ciudadanía digital es entendida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como: “el resultado de la transformación digital y productiva de los ciudadanos.”, por tal razón; para el 2017 el Gobierno Nacional a través de este Ministerio, propone un ecosistema para desarrollar y promover la ciudadanía digital.

> Ciudadanía Digital busca impulsar la transformación digital y productiva de los colombianos, a través de la consolidación de un ecosistema donde los ciudadanos podrán entender las oportunidades de la nueva economía digital, acceder a contenidos y certificar sus competencias como ciudadanos digitales, e interactuar con una comunidad que reúne información seleccionada, oportunidades académicas y ofertas laborales. MINTIC, 2017.

Por su lado, la estrategia apunta a formar ciudadanos en nueve (9) aspectos: Alfabetización digital, Etiqueta digital, Comunicación digital, Salud y bienestar digital, Comercio Electrónico, Seguridad digital, Responsabilidad y derechos digitales, Leyes digitales y Acceso digital. El propósito fundamental es generar nuevas oportunidades para la tranformación digital y productiva de los jóvenes en el país.

(MEN, 2008), Desde el año 2008 el Ministerio de Educación Nacional ha emprendido acciones tendientes a la formulación de competencias genéricas, o transversales a todos los núcleos de formación en educación superior. Así entonces, se centra en la implementación de Competencias abstracta de pensamiento: razonamiento crítico, entendimiento interpersonal, pensamiento creativo, razonamiento analítico y solución de problemas. 2. Conocimientos y competencias prácticas necesarias para el despliegue de las competencias abstractas: conocimiento del entorno, comunicación, trabajo en equipo, alfabetización cuantitativa, **manejo de información**, comunicación en inglés y **TIC**. 3. Dinamizadores para el desarrollo de las competencias genéricas: **Saber aprende**r y recontextualizar.

Manejo de la información: *Se define como la "Capacidad de localizar información, filtrarla y organizarla con el fin de seleccionar la requerida, de presentarla de una manera adecuada para su utilización y de evaluar tanto la información en sí misma como las fuentes y los métodos utilizados para obtenerla"*

Existen gran variedad de definiciones. Tomamos como base la presentada por el Diccionario de la Real Academia Española quien establece que es una: Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. Así entonces, una competencia hace referencia a las habilidades y estrategias socio-cognitivas con las que el sujeto cuente en la interacción social, dentro de las competencias sociales se incluyen las habilidades sociales, el autocontrol, la autorregulación emocional, el reforzamiento social y las habilidades de resolución de problemas, puesto que permiten al individuo hacer frente con éxito a las demandas de la vida diaria.

Dentro de la definición del diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, encontramos que es: *Conjunto de conocimiento especializado de carácter específico.*

Somos competentes para cierto tipo de tareas y nuestra competencia puede cambiar si contamos con un entrenamiento adecuado y las herramientas o instrumentos formativos adecuados. Ser competente, más que poseer un conocimiento, es saber utilizarlo de manera adecuada y flexible en nuevas situaciones.

Destrezas: Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que la persona debe poner en práctica para identificar lo que necesita saber en un momento dado, buscar efectivamente la información, determinar si esa información es pertinente para responder a sus necesidades y finalmente convertirla en conocimiento útil para solucionar problemas de información en contextos variados y reales de la vida cotidiana. Estas se forman y desarrollan a través de la ejercitación, mediante el entrenamiento continuo.

Actitudes: Se le considera como la postura que se adopta para enfrentar retos, dificultades y problemas. Es la disposición anímica del ser humano expresada de algún modo en particular.

Competencias básicas: Es la forma en que cualquier persona utiliza sus recursos personales (habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias) para actuar de manera activa y responsable en la construcción de su proyecto de vida tanto personal como social.

Finalidades de la competencia básica: Lograr la realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de forma satisfactoria, ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

El término competencia se puede definir como el "conjunto de conocimientos y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad" (Zabalza, 2003); o también como "el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para desempeñar una ocupación dada y la capacidad de movilizar y aplicar estos recursos en un entorno determinado, para producir un resultado definido" (Yániz, Villardón, Gallego, 2006).

La mayoría de las definiciones de competencia profesional no se limita al conjunto de habilidades o destrezas requeridas para desempeñarse adecuadamente en un determinado contexto, ni a la simple ejecución de tareas, sino que también involucra una combinación de atributos con respecto al saber, saber hacer, saber estar y saber ser (Proyecto Tuning, 2003).

Las competencias han sido clasificadas de diversas maneras; una de ellas considera las competencias genéricas o transversales y las competencias específicas, las cuales están sujetas a los cambios o motivos, de tipo social, que reclaman la incorporación de las competencias transversales y específicas en el mundo de la formación en las universidades, entre las cuales se tienen:

- Un nuevo ordenamiento económico y social.
- La importancia de la innovación y el conocimiento.
- Auge de las nuevas tecnologías.
- Cambios en la organización y estructura del trabajo.
- Cambios en las demandas hacia los ciudadanos y trabajadores.
- Demanda de flexibilidad a los sistemas de formación: aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Competencias Digitales

Antes de profundizar en este punto es necesario tener claro el significado de los términos que trataremos en este apartado.

Por tanto, la **competencia digital**: es usar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para: buscar y obtener información, transformar la información en conocimiento – comunicar la información.

Alfabetización digital: Hoy, la definición de alfabetismo, se ha ensanchado desde la noción tradicional de saber leer y escribir hasta incluir la capacidad de aprender, comprender e interactuar con la Tecnología de manera significativa. Los textos electrónicos presentan nuevas ayudas y también nuevos retos que pueden tener gran impacto sobre la capacidad que tiene el individuo de comprender lo que lee.

La evolución tecnológica de estas últimas décadas ha tenido importantes repercusiones en el ámbito de la educación superior, no sólo ha modernizado los procesos de gestión, sino que también ha generado nuevos espacios, competencias y nuevas modalidades de formación Adell, 1997; Marqués, 2000.

Así mismo, (Castells, 2000) afirma que el actual avance social y académico hace necesaria «*la emergencia de nuevas formas de relaciones laborales, nuevas formas de trabajo, nuevos ámbitos de trabajo y nuevos trabajadores*»

Dentro de las competencias digitales, Adell, menciona la integración de las TIC en el aula para el desarrollo de las competencias digitales en cinco puntos principales:

- ***Acceso****: Aprender a utilizar correctamente la tecnología.*
- ***Adopción****: Apoyar una forma tradicional de enseñar y aprender.*
- ***Adaptación****: Integrar lo digital con formas tradicionales de interacción en el aula.*
- ***Apropiación****: Uso colaborativo en proyectos y situaciones necesarias.*
- ***Innovación****: Descubrimiento de nuevas aplicaciones de la tecnología, combinando diferentes modalidades.*

Así pues, para (Gisbert, 2011) La competencia digital, por tanto, es la suma de todas las habilidades, conocimientos y actitudes, en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos, dando lugar a una compleja alfabetización múltiple.

Estos planteamientos indican que la competencia en el tratamiento de la información y la tecnología digital, no es otra cosa que la revisión y actualización del ya veterano concepto de "alfabetización", adaptado a los nuevos tiempos digitales. El tratamiento de la información y la competencia digital implican ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información y sus fuentes, así como las distintas herramientas tecnológicas.

Competencias Informacionales

La tecnología digital cobra sentido, significación y utilidad social porque nos proporciona experiencias valiosas con la información. Y esta, a su vez, necesita de la tecnología para poder almacenarse, organizarse, replicarse, difundirse, transformarse y ser accesible. (Moeller, 2011). Es decir, la información es el elemento básico de las relaciones humanas, pues en ella se encuentra el elemento base de lo que queremos hablar y transmitir, es lo denominado comunicación, ya sea desde el punto de vista científico, económico, laboral, político, social, lúdico…o romántico. Por lo anterior, "la alfabetización informacional es saber cuándo y por qué necesitas información, dónde encontrarla, y cómo evaluarla, utilizarla y comunicarla de manera ética" (Calderón, 2010).

Según otros autores el término Alfabetización Informacional es aplicado a aquellas personas competentes en información, las personas que se han formado en la aplicación de los recursos de información a su trabajo. Han adquirido las técnicas y las destrezas necesarias para la

utilización de la amplia gama de herramientas documentales, además de fuentes primarias, en el planteamiento de soluciones informacionales a sus problemas. (Basulto, 2009).

(Tirado, 2005) Se requiere de manera urgente y necesaria, identificar en forma actual y periódica, cuál es el impacto, cuáles son los niveles de acceso, conocimiento y uso de Internet y sus herramientas especializadas – que permiten la gestión del conocimiento en red mediante la interacción en comunidades virtuales. Este es un proceso requerido y muy pertinente pues los estudiantes no tienen la cultura y desconocen fuentes confiables a las cuáles pueden acceder para recuperar información. Otro aspecto, es que desconocen la forma de evaluar esta información y solo se limitan a tomarla y usarla sin ninguna precaución.

(Piscitelli, 2009) La alfabetización es mucho más que máquinas. Por tanto, se muestra que la vida cotidiana está atravesada por personas alfabetizadas por tanto puede comprobarse ante cualquier rutina diaria que se debe involucrar operaciones cognitivas. Por ello, se establece un proceso de multialfabetización necesario en nuestra sociedad red. Pero, ¿qué es la multialfabetización? Este es un concepto que por primera vez fue usado por New London Group (NLG): Bill Cope y Mary Kalantizis. Estos autores identificaron dos (2) ejes que oponen a la alfabetización tradicional: 1. La multiplicidad de canales y medios de comunicación, así como la variedad de formatos de texto. Enfocado básicamente a la necesidad de que las personas puedan acceder a un mundo cambiante y lleno de codificaciones, que le permita el análisis y la crítica, así como la adquisición de nuevas competencias y habilidades relativas al lenguaje escrito, oral, visual, gestual, auditivo y tácito. 2. El incremento de situaciones de diversidad cultural y lingüística en un mundo globalizado en que las culturas se interrelaciones. En este eje se centra en contextos específicos, que permita distintas representaciones visuales o formas de interpretación, vinculando la alfabetización en los contextos culturales en los que se desenvuelve cada usuario para establecer contextos o patrones significativos según el propio contexto.

Búsqueda de información

Uno de los aspectos más importantes para el proceso formativo académico y personal, es la búsqueda de información. ¿Cómo se hacen las búsquedas? ¿Cuáles son las fuentes de información? estas preguntas son fundamentales si tenemos claridad en que la búsqueda de información es un acumulado de acciones que tienen como propósito poner al alcance del estudiante o profesor, profesional o investigador la información requerida que le dé respuesta a sus preguntas ocasionales o permanentes.

Gracias a las diferentes fuentes de información publicadas en la red, es posible acceder a libros, revistas, bases de datos, periódicos u artículos de acuerdo a la necesidad o requerimiento de cada usuario. Sin embargo, para acceder a ellas, es importante reconocer que existen diferentes estrategias de búsqueda de información digital, las cuáles se hace necesario identificar y comprender. A continuación, se relacionan algunas de ellas; por ejemplo: los operadores booleanos que permiten afinar las búsquedas que esté realizando.

Uso de comillas: El empleo de comillas se usa para buscar las palabras exactas o la expresión literal.

Uso del signo menos (-): El signo (-) actúa como el operador NOT, busca términos que contengan la primera palabra, pero no la segunda.

Uso de OR (o): Buscan páginas que contengan bien un término u otro.

Uso del signo más (+): Al introducir este operador entre palabras, se mostrarán todas las páginas que contengan las palabras indicadas.

Uso de asterisco (*): El asterisco actúa como comodín cuando no se conoce una palabra y así nos puede facilitar la búsqueda. Se emplea con el uso de comillas.

Por otro lado, también se pueden establecer otras formas de buscar información, a continuación, se relacional algunas de ellas:

Aproximación a un tema: a través de fuentes secundarias como manuales, libros de texto, enciclopedias, buscadores y portales de internet.

Obtener datos concretos o específicos: en este punto se trata de conseguir información factual, mediante enciclopedias, diccionarios, vocabularios, catálogos, repositorios, buscadores, entre otros.

Identificar adecuadamente un documento, localizar dónde está publicado y/o disponible y conseguirlo: para este cado se debe confirmar los datos de una obra, buscar la ubicación en alguna biblioteca, completar datos imprecisos, investigar en qué revista está publicado y en qué biblioteca está; también se debe identificar la norma legal o técnica y conseguirla.

Averiguar qué documentos hay sobre temas publicados o disponibles hasta la fecha: En este apartado se debe hacer una búsqueda temática para conocer en profundidad la información que hay al respecto y poder conseguirla y si es del caso estudiarla.

Permanecer informados regularmente de documentos o datos nuevos: Esto se logra, con el servicio de alertas de las páginas web o difusión selectiva de información (DSI). El RSS es también un formato utilizado para la selección de contenidos como alternativa a las alertas en la red.

Resultados

Se realizó la encuesta a 616 estudiantes de los cuáles se presenta una evidencia de las respuestas más relevantes:

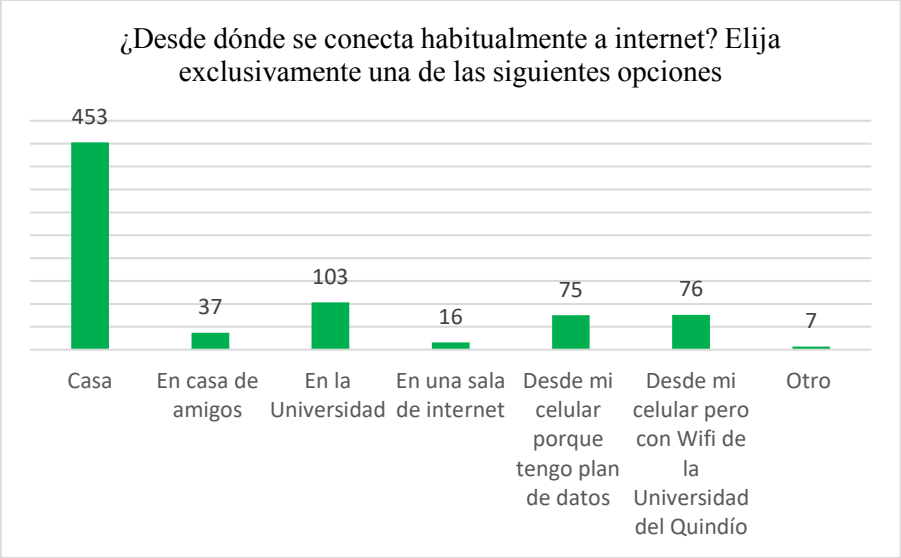


Gráfico 1. ¿Desde dónde se conecta habitualmente a internet?

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes podemos evidenciar que el 74.9% accede a internet desde su casa, siendo también un alto porcentaje de acceso desde la universidad, el cual corresponde a un 17%.

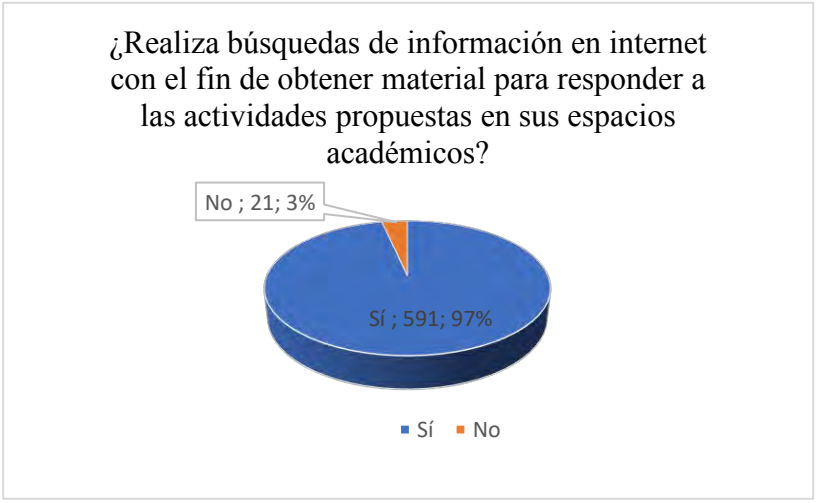


Gráfico 2. ¿Realiza búsquedas de información en internet con el fin de obtener material para responder a las actividades propuestas en sus espacios académicos?

Se evidencia que el 97% utiliza y accede a internet para realizar búsquedas de información con el fin de obtener información o material para resolver las actividades académicas. De acuerdo con lo anterior, se evidencia la importancia y necesidad de desarrollar la competencia del manejo de información digital en los estudiantes de la universidad.

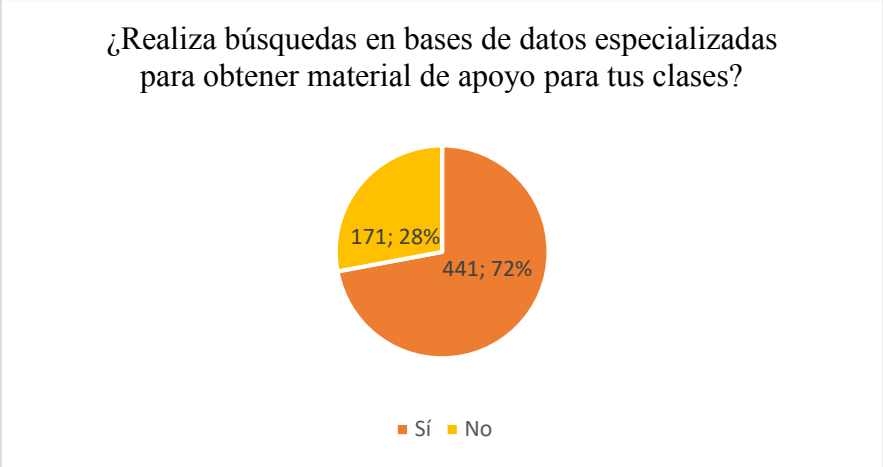


Gráfico 3. ¿Realizas búsquedas en bases de datos especializadas para obtener material de apoyo para tus clases?

Evidentemente el 72% de los estudiantes respondieron que sí; por tanto, identificamos que es importante para ellos el conocer e identificar las diferentes fuentes de información en la red, además de, desarrollar la habilidad para buscar, seleccionar y evaluar la información encontrada.

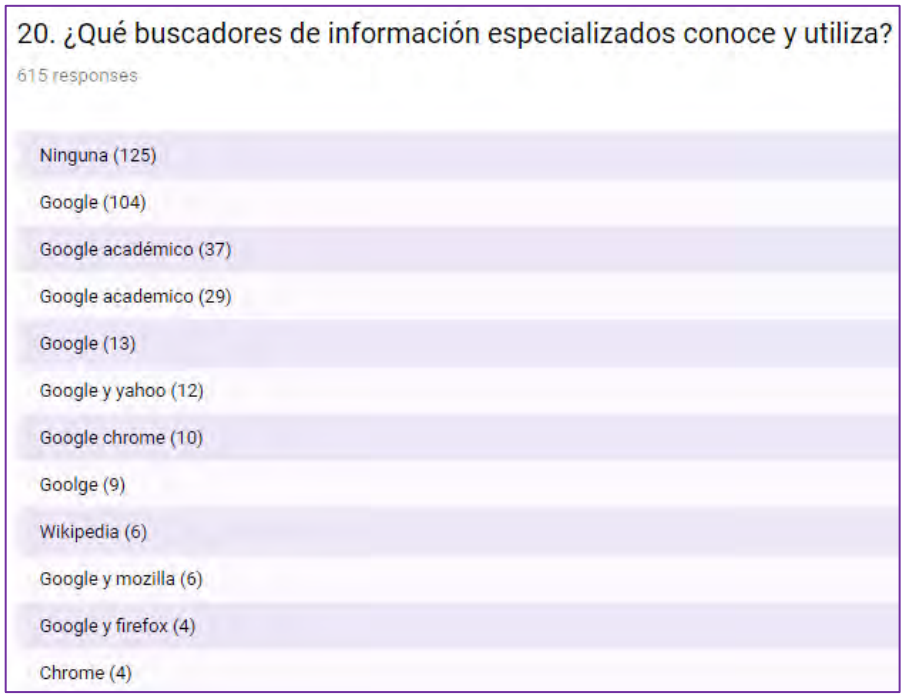


Gráfico 4. ¿Qué buscadores de información especializados conoce y utiliza?

A través de este gráfico, podemos visualizar las respuestas de los estudiantes cuando se les hace la pregunta ¿Qué buscadores de información especializados conoce y utiliza? Cuando un total de 125 estudiantes da como respuesta que no utiliza ningún buscador y es llamativo

identificar que confunden los buscadores especializados con los navegadores de internet. Más llamativo es que de 615 respuestas solo 37 conozca o utilice google académico.

De acuerdo con los resultados anteriormente expuestos, podemos inferir que los estudiantes sí pueden acceder a internet de forma constante y que a pesar de las posibles dificultades que puedan presentar o manifestar ellos tienen constante acceso a Internet, lo que configura por ende una interacción permanente con recursos, información, enlaces, juegos, portales o diferentes posibilidades que ofrece dicha red de redes, que le permiten generar un constante conocimiento o aprendizaje. La duda sigue siendo ¿qué tipo de recurso, información y aprendizaje están adquiriendo a través de dicho escenario? Pues si bien este medio permite crear un espacio de aprendizaje autónomo, cuáles son las garantías que tiene quien interactúa con este medio de que esta información publicada sea real y cumpla con los lineamientos o directrices de una real curación de contenidos.

Adicionalmente, se evidencia que la gran mayoría de participantes usa internet para realizar búsquedas académicas relacionadas con sus asignaturas de la carrera; sin embargo, las búsquedas son muy generales y poco estructuradas, aspectos que se pueden evidenciar cuando respondieron a la pregunta ¿Qué buscadores de información especializados conoce y utiliza? Toda vez que la gran mayoría respondió que conocían el buscador de Google, pero no muy pocos respondieron de forma asertiva sobre buscadores o revistas especializadas tales como Google Académico, Dialnet, Microsoft Academic Search, ERIC, Redalyc, Science Research, entre otros.

En síntesis, se logra evidenciar la gran necesidad y urgencia que se tiene de implementar estrategias de formación, vinculadas estas con políticas o acuerdos institucionales que orienten y den una directriz clara de la importancia que tiene la alfabetización informacional en los estudiantes para fortalecer los procesos académicos, personales y por ende los laborales como futuros profesionales, pues son los estudiantes de hoy quienes liderarán las actividades laborales y económicas de la sociedad presente. Así entonces, se idealiza la creación de un espacio académico transversal a todas las áreas de conocimiento a nivel institucional para suplir esta falencia actual en los estudiantes. De otro lado y no menos importante es articular este

Conclusiones

Establecer en los estudiantes espacios de formación que les permita fortalecer las competencias digitales e informacionales. Claro está, que para lograr esto, es necesario articular dentro de las mallas curriculares de todos los programas académicos un curso para que los estudiantes sepan cómo acceder, seleccionar y evaluar la información digital; es decir, diseñar cursos, asignaturas o espacios académicos que permitan que los estudiantes desarrollen esta habilidad. Además, es propicio generar una cultura institucional que promueva el uso de las TIC enfocados al manejo y acceso a la información digital, para lo cual se pueden establecer estrategias como seminarios, talleres prácticos, actividades lúdico pedagógicas, redes comunicativas, formativas y colaborativas para fortalecer y estructurar lo cognitivo y metacognitivo. De otro lado, se propone seleccionar herramientas de la Web 2.0 y 3.0 que permitan a los estudiantes la posibilidad de acceso, manejo y sincronización de la información,

con el propósito de optimizar las estrategias comunicativas, investigativas y de gestión de la información digital.

También se requiere, a nivel institucional, promover cursos de extensión a la comunidad para que reconozcan y desarrollen habilidades para el manejo de la información digital. Hacer articulación de la Universidad – Empresa – Estado que permita aunar esfuerzos para lograr en la comunidad personas educadas. Otra estrategia es articular la extensión comunitaria, solidaria o remunerada, pero con la media básica y primaria; lo anterior, se lograría a través de las Secretarías de Educación Municipal y Departamental.

Referencias

ALFIN. (2012). Declaración de la Habana. Obtenido de https://www.ifla.org/files/assets/information-literacy/publications/Declaration/ALFIN.Declara.Habana.2012.pdf

ACRL. (2015). *Normas sobre aptitudes para el acceso y uso de la información en la enseñanza superior.* Obtenido de http://www.ala.org/acrl/

Adell, J. (1997). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información.* Obtenido de http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTEC.html

ARIZON. (2007). Obtenido de https://net.educause.edu/ir/library/pdf/CSD4781S.pdf

Basulto, E. (2009). *La alfabetización informacional.* Obtenido de http://www.sociedadelainformacion.com/16/alfabetizacion.pdf

Calderón, A. (2010). *Informe APEI sobre alfabetización informacional.* Obtenido de http://eprints.rclis.org/14972/1/Informeapeialfin.pdf

Campaña, F. J. (2011). *La Competencia en el manejo de información en los estudiantes que ingresan a la ESPE y cursan los primeros niveles de Fornmación, en las modalidades de presencial y a distancia.* Obtenido de http://observatorio.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2013/07/ART%C3%83%C2%8DCULO-FABI%C3%83%C2%81N.pdf

Castells, M. (2000). *La sociedad red.* Obtenido de http://instituto162.com.ar/wp-content/uploads/2014/04/INTERNET-Y-LA-SOCIEDAD-RED-Castells.pdf

Chacón, J. W. (2010). *Revista de estudios sociales.* Obtenido de Reconceptualización sobre competencias informacionales. Una experiencia en la Educación Superior[*]: http://res.uniandes.edu.co/view.php/666/view.php

Delgado, M. M. (2007). Gestión por procesos y su aplicación en la organización de información de Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S.A. *Ciencias de la Información*.

Gisbert, M. (2010). *Digital Learners: fdfsdfs.* Obtenido de merce.gisbert@urv.cat

Gisbert, M. (2011). *Digital Learners: La competencia digital de los estudiantes universitarios.* Obtenido de http://www.researchgate.net/publication/221680100_Digital_Learners_la_competencia_digital_de_los_estudiantes_universitarios

Graells, P. M. (2000). *El impacto de las TIC en la enseñanza universitaria.* Obtenido de http://peremarques.pangea.org/ticuniv.htm

IEA. (2013). *Estudio internacional de Alfabetismo tanto en uso del computador como en el manejo de la información.* Obtenido de http://www.eduteka.org/modulos/1/148/1218/1

Jaramillo, P. (2011). *¿Cómo manejan información los estudiantes de educación superior? El caso de la Universidad de La Sabana, Colombia.* Bogotá.

MEN. (2008). *Propuesta de Lineamientos para la Formación por competencias en Educación Superior.* Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf

Moeller, S. (2011). *Towards Media and Information Literancy Indicators.* Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/unesco_mil_indicators_background_document_2011_final_en.pdf

Ortoll, E. (2013). *Gestión del conocimiento y competencia informacional en el puesto de trabajo.* Obtenido de http://www.uoc.edu/dt/20343/index.html

P21. (s.f.). *Consorcio para Habilidades de Siglo XXI.* Obtenido de logros indispensables para los estudiantes de hoy: http://www.eduteka.org/modulos/8/255/2060/1

Patricia Jaramillo, e. a. (s.f.).

Pirela, M. J. (Septiembre de 2014). *El desarrollo de competencias informacionales en estudiantes universitarios. Experiencia y perspectivas en dos universidades latinoamericanas.* Obtenido de Science Direc: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187358X1470913X

Piscitelli, A. (2009). Obtenido de http://www.terras.edu.ar/cursos/123/biblio/123La-alfabetizacion-digital-como-nueva-infraestructura.pdf

Tirado, A. U. (s.f.). *La alfabetización informacional en la universidad: descripción y categorización según los niveles de integración de ALFIN: caso Universidad de Antioquia.* Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762010000100002

Tirado, A. U. (2005). Obtenido de http://eprints.rclis.org/12486/1/La_alfabetizaci%C3%B3n_informacional-Alejandro.pdf

Tirado, A. U. (2005). *La alfabetización informacional, un prerrequisito y campo de acción para la e-enclusión y la gestión del conocimiento en red en as universidades*. Obtenido de http://eprints.rclis.org/12486/1/La_alfabetizaci%C3%B3n_informacional-Alejandro.pdf

Tirado, A. U. (2010). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762010000100002

Tirado, A. U. (2010). *Estado del Arte de la Alfabetización Informacional en Colombia.*

TINNING. (2003). Obtenido de Proyecto Tunning: http://www.observatorio.org/colaboraciones/2007/TuningEuropayAL-LiberoVictorionoRamirez%2011oct07.pdf

UNAD. (2011). *Ciudadadía Digital.* Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-327089_Archivo_Pdf.pdf

Valadez, R., Paez , J., Zapata , M., & Espinosa , J. (s.f.). *Desarrollo de Competencias en el Manejo de la Información de los Recursos Digitales de la UNAM.* Obtenido de http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/X738JC.pdf

Zabala, M. A. (2003). Curriculum universitario innovador. ¿Nuevos planes de estudio en moldes o constumbres viajeras? Obtenido de http://www.upv.es/europa/doc/Articulo%20Zabalza.pdf

Capítulo 12

12

Maestría en Telesalud: una experiencia educativa de colaboración internacional virtual al servicio de la salud en Colombia



Capítulo 12: Maestría en Telesalud: una experiencia educativa de colaboración internacional virtual al servicio de la salud en Colombia

Luis Miguel Acevedo Arroyave – Francesc Saigì Rubio –
Diana Cristina García Vargas – Tatiana Gómez Bustamante

Universidad de Antioquia – Universitat Oberta de Catalunya
Colombia – España

Sobre los Autores:

Luis Miguel Acevedo Arroyave:

Ingeniero Biológico, Magíster en Ingeniería y en Telemedicina, Candidato a Doctor en Ingeniería. Coordinador Maestría en Telesalud, Facultad de medicina Universidad de Antioquia. Especial interés en Herramientas TIC para educación, encargado de la implementación de la plataforma virtual de teleducación de la Facultad de Medicina.

Correspondencia: miguel.acevedo@udea.edu.co

Francesc Saigì Rubio:

Profesor de los Estudios de Ciencias de la Salud, donde dirige el Programa de Telemedicina. Su principal área de investigación se centra en la definición, implementación y evaluación de nuevos servicios de telemedicina, así como el análisis de los determinantes tecnológicos y no tecnológicos de los usos de las TIC por parte de los profesionales de la salud, y el análisis de los efectos de la e-Salud sobre el estado de salud de los usuarios y pacientes de los sistemas de salud. Paralelamente, desde que empezó su "vida profesional" en la UOC, se ha dedicado a innovar en la formación en salud, y en el uso de las redes sociales para el intercambio de conocimientos en salud.

Correspondencia: fsaigi@uoc.edu

Diana Cristina García Vargas:

Bioingeniera, Magíster en Ingeniería Biomédica. Docente de la Maestría en Telesalud en el curso de Tele-educación en Salud. Interés en el manejo de plataformas educativas digitales y el uso de herramientas online para el desarrollo de contenidos educativos.

Correspondencia: dcristina.garcia@udea.edu.co

Tatiana Gómez Bustamante:

Bioingeniera, Asistente Administrativa Maestría en Telesalud. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Experiencia en creación y administración de cursos virtuales a través de plataformas educativas digitales.

Correspondencia: tatisgobu@gmail.com

Maestría en Telesalud: una experiencia educativa de colaboración internacional virtual al servicio de la salud en Colombia

Resumen:

La necesidad de formación de talento humano en Telesalud se enuncia en la ley 1419 de 2010 por medio de la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia con el fin de cerrar brechas de equidad en la atención en salud, para así aumentar el acceso a los servicios contribuyendo finalmente a garantizar el derecho a la salud de los colombianos.

En este contexto la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, en convenio con la Universitat Oberta de Catalunya obtuvo registro calificado de su primer programa de maestría en modalidad virtual con el fin de formar profesionales expertos en Telesalud que sean líderes en la gestión del cambio en las diferentes instituciones que integran los sistemas de salud.

Este trabajo presenta la experiencia de colaboración internacional para la creación de un programa de formación superior innovador, que, en coherencia con su naturaleza, se desarrolla en un ambiente virtual y promueve el trabajo colaborativo e interdisciplinar mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC.

Palabras Claves: Telesalud, Teleducación, Trabajo colaborativo, TIC, educación virtual.

Abstract:

The need to train human talent in Telehealth is enunciated by the law 1419 of 2010 in which are established the guidelines for the Telehealth in Colombia in order to close equity gaps in health care, increase the access to services that ultimately contribute to guaranteeing the Colombian's right to health care.

In this context, the Facultad de Medicina of the Universidad de Antioquia, in double degree agreement with the Universitat Oberta de Catalunya obtained the qualified registration for its first master's degree program in virtual modality with the purpose to train professional experts in Telehealth who will become leaders in the change management in the institutions that integrate health systems.

This work presents an international collaboration experience for the development of an innovative higher education program that, consistent with its nature, is developed in a virtual environment and promotes collaborative and interdisciplinary work through the Information and Communication Technologies –ICT- use.

Keywords: *Telehealth, e-Learning, collaborative work, ICT, virtual education*

Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas al sector salud se han convertido, en los últimos años, en una herramienta importante que permite mejorar el acceso a los servicios de salud con oportunidad y calidad. Para lograrlo existe una necesidad de talento humano capacitado sobre los procesos, los factores críticos y las estrategias de integración de las TIC en los sistemas de salud.

Es por esto que la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia como parte de su trabajo alrededor de la Telesalud en el país, y en convenio de doble titulación con la Universitat Oberta de Catalunya, ha creado su primera maestría en modalidad virtual que busca formar profesionales en Telesalud con capacidad para implementar nuevos proyectos en el país.

Inicialmente se realiza un análisis de la situación actual de educación formal en el país alrededor de la Telesalud, y al no encontrar suficiente talento humano capacitado y siguiendo los lineamientos de la Ley 1419 de 2010, encuentra en la Universitat Oberta de Catalunya una institución con la experiencia y la planta docente de apoyo para la creación de su Maestría en Telesalud.

Además, se decide también hacer uso de las plataformas educativas de ambas universidades para desarrollar la maestría virtual implementando las TIC no solo a la salud sino también a la educación.

Antecedentes:

El desarrollo en las últimas décadas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), entendidas según la Ley 1341 de 2009 como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes”, ha desencadenado un cambio estructural en el ámbito productivo y social, convirtiéndose en un potencial motor de transformación social y desarrollo económico.

El uso de estas tecnologías ha cambiado las costumbres sociales y la forma como interactúan las personas, ha mejorado las oportunidades para grandes grupos de la población tradicionalmente excluidos, ha generado una revolución en el aprendizaje que ha cambiado la manera como las personas asimilan el conocimiento, resignificando el papel de los estudiantes y docentes en este proceso e implementando nuevas pedagogías didácticas. Por otra parte, las TIC han generado una revolución en el proceso de innovación porque potencian y retan la capacidad de investigar, desarrollar, innovar y emprender en todos los países (Ministerio de Comunicaciones, 2008).

Colombia, un país con grandes dificultades de tipo geográfico, económico y cultural que limitan, entre otros factores, el acceso a los servicios de salud de la población, a la capacitación, a la educación continua, a la investigación y a la gestión institucional, ha encontrado en las TIC un aliado importante para mejorar, entre otros, el sector salud y el educativo del país. En este sentido el Ministerio de Salud y Protección Social, en conjunto con el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, han unido esfuerzos para establecer

lineamientos generales para el uso de las TIC en Salud en el país mediante normativas que permitan regular la prestación de los servicios de salud que incorporan el uso de estas tecnologías.

Con la resolución 1448 de 2006 se establecen los primeros lineamientos para el uso de las TIC en Salud bajo el concepto inicial de Telemedicina entendida como la "provisión de servicios de salud a distancia, en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación, por profesionales de la salud que utilizan tecnologías de la información y la comunicación, que les permiten intercambiar datos con el propósito de facilitar el acceso de la población a servicios que presentan limitaciones de oferta, de acceso a los servicios o de ambos en su área geográfica" (Resolución 1448, 2006).

Sin embargo, esta resolución no era suficientemente específica para regular la aplicación de la telemedicina en el país, por lo que, en el 2010, con la Ley 1419 se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia, dando así un gran paso para la regulación de los servicios de salud que hacen uso de las TIC. En esta ley se define la Telesalud como el "conjunto de actividades relacionadas con la salud, servicios y métodos, que se llevan a cabo a distancia con la ayuda de las tecnologías de la información y telecomunicaciones. Incluye, entre otras, la Telemedicina y la Tele-educación en salud" (Ley 1419, 2010).

Por medio de la Telesalud se busca garantizar el acceso a los servicios de salud, asegurar una mejor calidad y una mayor oportunidad de acceso a la atención en salud; hacer más eficiente la gestión de las redes de prestación de servicios; capacitar el talento humano correspondiente al área; contar con información disponible y oportuna para la toma de decisiones e implementar y desarrollar la infraestructura tecnológica necesaria para prestar un adecuado servicio de salud a los colombianos, como se observa en la figura 1 (Ministerio de Comunicaciones, 2008).



Figura 1. Problemas y Resultados esperados prestando servicios en la modalidad de telemedicina. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

La gran mayoría de proyectos que se han realizado en el país demuestran cómo la Telesalud podría contribuir con ahorros al sistema de salud evitando traslados innecesarios, mejorando la capacidad resolutiva de diferentes instituciones, mejorando la oportunidad en el diagnóstico de algunas condiciones clínicas, diversificando y descentralizando el cuidado de la salud, potenciando las capacidades de los hospitales de segundo nivel de complejidad, descongestionando servicios de salud que no requieren presencialidad del paciente, apoyando el seguimiento de pacientes crónicos y realizando una detección temprana de complicaciones. Cabe destacar que estos beneficios no sólo se evidencian en áreas rurales, sino también en zonas urbanas (CEPAL, 2013).

Sin embargo, muchos de estos proyectos no han contado con un plan formal de evaluación de su factibilidad e impacto, por lo que las conclusiones que se obtienen son subjetivas y no podrían ser replicadas en otras ciudades (Rey-Moreno, 2010). Por otro lado, varios proyectos pilotos de telemedicina no han logrado una sostenibilidad económica, no debido a fallos en la tecnología per se, sino por inconvenientes en la forma como se apropian, se diseñan y se proyecta su sostenibilidad.

Teniendo en cuenta estos inconvenientes, se hace necesario contar con personal debidamente entrenado en Telesalud en las redes de prestadores, en los pagadores y en los entes de vigilancia y control, que estén en capacidad de planear y gestionar servicios y sistemas de salud que hagan uso de las TIC. Es fundamental, además, mejorar el conocimiento sobre los procesos, los factores críticos y las estrategias de integración de las TIC en los sistemas de atención sanitaria, así como crear nuevos medios y más potentes de transmisión de este conocimiento a los profesionales que soporten de forma interdisciplinaria estas necesidades.

Justificación:

Además de lo expuesto en el anterior apartado, la necesidad de formar diferentes profesionales, en una maestría en Telesalud, se legitima, entre otros muchos elementos, a través de la ley 1419 de 2010 por medio de la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia. En su Capítulo V, Titulado Gestión del Conocimiento, se encuentra el artículo 10, el cual se cita a continuación con sus 2 parágrafos:

> *"ARTÍCULO 10. APRENDIZAJE EN TELESALUD. Dentro del respeto por la autonomía universitaria, se promoverá, por parte del Comité Asesor de Telesalud y las entidades competentes en materia de educación superior, la inclusión en el pensum académico, de los conocimientos y técnicas de TELESALUD, con sus componentes, a través de un proceso escalonado y progresivo, así como los cursos de capacitación necesaria a los docentes.*
>
> *PARÁGRAFO 1o. Se recomienda incluir los conocimientos en TELESALUD, en el pensum de estudios de las carreras de las áreas de la salud; además, en los programas de Ingeniería de Sistemas, Telecomunicaciones, Eléctrica, Electrónica y Mecatrónica, entre otros. Con este*

mismo criterio, se propenderá por la especialización en TELESALUD, y los demás componentes, como programas de postgrado en las universidades colombianas, previo estudio y evaluación correspondiente, por parte de las entidades competentes.

PARÁGRAFO 2o. Los Ministerios de Educación y de la Protección Social, fomentarán la enseñanza de la Telesalud, en los cursos de inducción, previos a la realización del servicio social obligatorio, en las profesiones del área de la salud."

Para el año 2012, en el cual se plantea la creación de la Maestría en Telesalud, la educación formal en telesalud en el país no se había realizado de manera consistente y sistemática, la Asociación Colombiana de Informática en Salud, reportaba que eran menos de 30 los profesionales con formación formal en el área de la telesalud. Según se verificó en el Sistema Nacional de Información en Educación Superior –SNIES– de los 94 programas de maestría activos, registrados en el área de conocimiento de Ciencias de la Salud, no existía un programa similar, solamente algunos programas incluían líneas de énfasis alrededor de la telesalud.

A nivel internacional, se encontraron en Europa varios programas alrededor del tema, entre ellos: la Maestría en Telemedicina de la Universidad de Málaga (España) en modalidad semipresencial, la Maestría en Telemedicine and e-Health de la Artic University of Tromso (Noruega) en modalidad presencial y la Maestría en Telemedicina de la Universitat Oberta de Catalunya (España) en modalidad virtual.

A este punto se planteó entonces la creación de la "Maestría en Telesalud", con el fin de abrir nuevas opciones para el desarrollo del talento humano en telesalud que propendan por la implementación de nuevos proyectos de telemedicina en beneficio de la sociedad y en cumplimiento de la ley citada previamente.

Metodología:

En este contexto, la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia (UdeA) en 2012, encuentra en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), en Barcelona, España, un aliado para la construcción de la Maestría en Telesalud, por lo cual, el 15 de Julio de 2012, se suscribe un convenio marco y específico para crear este programa bajo la modalidad de doble titulación. Posteriormente se inicia la formulación del programa a desarrollarse de manera virtual, en el cual se plantea una docencia conjunta entre ambas universidades.

La Universitat Oberta de Catalunya es pionera en el concepto de universidad que tiene como base un modelo educativo a distancia y virtual centrado en el estudiante. Este modelo utiliza las TIC para poner a su disposición un conjunto de espacios, herramientas y recursos que le faciliten la comunicación y la actividad, en lo referente tanto a su proceso de aprendizaje como al desarrollo de su vida académica. La UOC ofrecía desde el curso 2007-2008 el Máster propio en Telemedicina, contando con una demanda sostenida durante los diferentes cursos, a los cuales acceden estudiantes de diferentes perfiles (medicina 30%, ingeniería informática 25%, ingeniería de telecomunicaciones 18%, y otras licenciaturas o diplomaturas 28%) lo que da cuenta del

interés de este ámbito para profesionales de sectores tan diversos como el sector sanitario, informático, ingeniería de telecomunicaciones o de la educación (UOC, 2011).

La Universidad de Antioquia, acorde a su misión y responsabilidad social a lo largo de su historia, ha procurado contextualizar sus programas de acuerdo a las demandas sociales y científicas que se le imponen. Es por esto que encuentra en la telesalud un gran campo de trabajo para la gestión del conocimiento y para la aplicación de las TIC a la educación misma. De acuerdo a esto, se decide la formulación del programa interinstitucional de manera 100% virtual, aprovechando las diversas herramientas digitales para el aprendizaje en línea.

Además, la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia ha venido desarrollando en los últimos años, varios proyectos relacionados con la Telesalud, los cuales hacen parte de un macroproyecto denominado "Desarrollo de soluciones en CTi para Telesalud en el departamento de Antioquia", cofinanciado con recursos el sistema general de regalías, que cuenta además con el acompañamiento de Ruta N y de la alianza con instituciones de la Secretaria de Salud de Medellín, la EPS Savia Salud, la Cruz Roja seccional Antioquia, la universidad CES y la Universidad Pontificia Bolivariana, así como el Canal Universitario y Ubiquo Telemedicina. En el proyecto se articulan iniciativas innovadoras en tres ejes temáticos a saber, telemedicina, teleeducación y, teleasistencia prehospitalaria y domiciliaria.

Por otro lado se cuenta con el LivingLab Telesalud, ubicado en el Parque de la Vida, el cual consiste en un laboratorio viviente, donde el Estado, el sector público, la academia y los ciudadanos, participan activamente en el proceso de innovación, co-creando y validando las soluciones que necesitan ellos mismos en contextos reales en los que se usan las tecnologías de la Información y la Comunicación, en la búsqueda de soluciones a los problemas de salud pública acorde con la visión y misión institucionales en articulación con el sistema general de seguridad social en salud (LivingLab Telesalud, 2016).

Recientemente el Programa Telesalud de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, que abarca no solo los proyectos ya mencionados, sino también la Maestría en Telesalud, ha sido reconocido por el Comité Interamericano sobre Buenas Prácticas en Telesalud, como una de las Mejores prácticas en Telesalud de Colombia (Hoyos, 2017), considerándola innovadora y exitosa gracias a la relación que se ha logrado establecer entre la academia, el gobierno y la empresa privada, además se ha convertido en un referente a nivel nacional en Telesalud.

Después de surtir todos los trámites de ley el 24 de noviembre de 2015, se genera la resolución número 19349 del Ministerio de Educación Nacional, por medio de la cual se resuelve la solicitud de registro calificado del programa de Maestría en Telesalud de la Universidad de Antioquia, ofrecido bajo la metodología virtual y en la modalidad de profundización en Medellín-Antioquia.

La Maestría en Telesalud pretende formar profesionales que estén en condiciones para planear, formular, dirigir, desarrollar y valorar proyectos que beneficien el sistema de salud,

empleando herramientas tecnológicas que se encuentren al servicio de la sociedad y se conviertan en actores de cambio frente a los inconvenientes y limitantes que se tienen en el país sobre el tema.

Por otro lado, se busca avanzar en el reconocimiento del valor de la implementación de las TIC en la práctica médica y su impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes, traducida en optimización, equidad y disminución de los tiempos de atención.

El programa tiene una duración de 2 años (4 semestres académicos), en los cuales se deben cursar 64 créditos, distribuidos en 10 asignaturas (4 asignaturas dictadas por la UdeA y 6 dictadas por la UOC), práctica y trabajo final de maestría. Las asignaturas están agrupadas en un componente de fundamentación (40 créditos académicos) y un componente de profundización (12 créditos académicos).

Al completar todos los cursos de la maestría los estudiantes obtendrán dos títulos: Magíster en Telesalud de la Universidad de Antioquia y Magíster en Telemedicina de la Universitat Oberta de Catalunya. La coordinación de la maestría está a cargo de la Universidad de Antioquia quien realiza el proceso de admisión, matrícula y se encarga de la equivalencia de los cursos realizados en la universidad española una vez recibe las calificaciones de los cursos impartidos por dicha universidad.

La Maestría se desarrolla a través de las plataformas de e-Learning de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia (LMS Moodle ® v. 3.1.3) y de la Universitat Oberta de Catalunya (Plataforma propietaria), como se muestra en la figura 2. El programa en su esencia, busca que el estudiante pueda desarrollar su aprendizaje ajustándose a la propia disponibilidad de tiempo, por lo que en su mayoría se proponen actividades de corte asincrónico, como foros, talleres y estudios de caso, los cuales, si bien tienen una fecha límite de entrega establecida por el docente, dan la posibilidad de ser realizados en un amplio espacio de tiempo.



Figura 2. Plataformas educativas

En las asignaturas ofertadas por la Universidad de Antioquia, se contempla el desarrollo de actividades y conferencias sincrónicas, para lo que se usa la plataforma de videoconferencia Cisco Webex ® Event Center 1000 integrada al Sistema LMS. Dentro de las asignaturas se promueve el trabajo colaborativo, por lo que se proponen, entre otras, actividades conjuntas, foros, debates y estudios de caso que permitan el trabajo interdisciplinario.

La forma de evaluación que se ha adoptado hace referencia a Pruebas de Evaluación Continua (PEC), propuesta de la UOC para evaluar los aprendizajes que proporciona un retorno formativo para la mejora continua del aprendizaje. Las PEC, generalmente, mantienen un mismo formato que incluye:

- Presentación y objetivos
- Enunciado de la PEC: planteamiento de un problema
- Materiales para la lectura y consulta
- Criterios de evaluación
- Formato de entrega
- Fecha de entrega

Dada la naturaleza virtual de esta maestría se ha buscado entonces adaptar las formas de evaluación, considerando la evolución formativa del estudiante durante todo el proceso y no solo

el resultado final, y utilizando las TIC para facilitar la apropiación de los conocimientos mediante el uso de diferentes herramientas digitales disponibles, tanto para la presentación de los contenidos como para la evaluación de los conocimientos adquiridos. Se considera importante que se evalúe al estudiante desde su capacidad de análisis en determinada situación, orientado a valorar las operaciones para solucionar un problema en un contexto.

Resultados y análisis

La Maestría en Telesalud abrió su primera cohorte para el período académico 2016-2, se inscribieron un total de 20 personas de las cuales 15 fueron admitidas y 14 efectivamente se matricularon. Para la segunda cohorte, semestre 2017-1, dado el gran interés por la maestría se realiza la convocatoria aumentando los cupos a 20 estudiantes, se recibieron un total de 27 aspirantes de los cuales 18 finalmente se matricularon. Finalmente, para la tercera cohorte, semestre 2017-2, se recibieron 15 inscripciones de las cuales se seleccionaron 10 admitidos y se matricularon solo 8 estudiantes. Durante los dos semestres académicos que ya se han finalizado, 4 estudiantes se han retirado del programa debido a problemas personales especialmente de tiempo y uno por insuficiencia académica. Actualmente se cuenta con un total de 34 estudiantes de diferentes profesiones y edades (Ver figura 2).

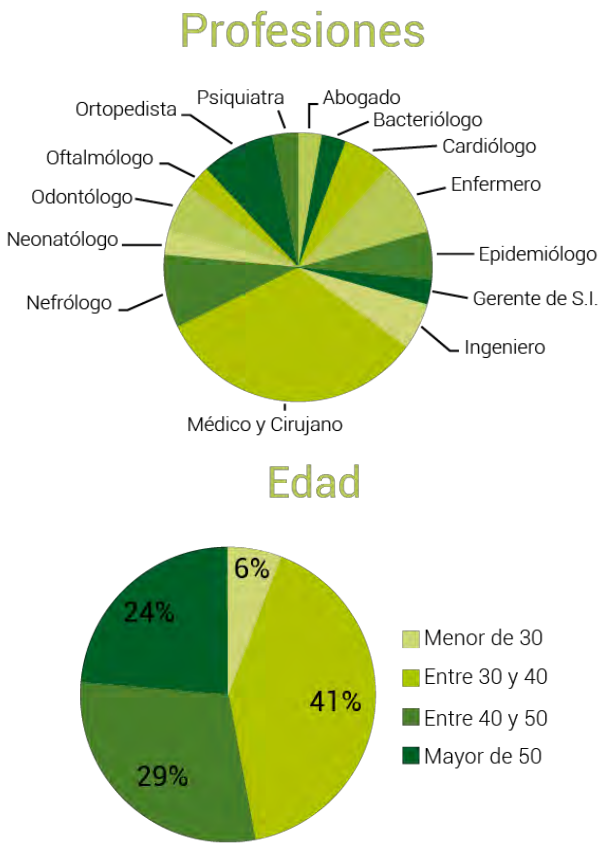


Figura 3. Profesiones y edades estudiantes Maestría en Telesalud

Los criterios de admisión para las primeras dos cohortes fueron la hoja de vida (formación y actualización académica, producción académica y experiencia laboral principalmente docente) y un escrito donde el aspirante debía indicar su motivación e ideales formativos, interés en las líneas de profundización (telemedicina, teleasistencia y teleducación) y visualización como egresado. Para la tercera cohorte, buscando ampliar la posibilidad de ingreso de profesionales no docentes, pero con experiencia en el campo de la telesalud, se modifican los criterios de admisión, enfocándolos a seleccionar los aspirantes con formación académica, producción académica y tecnológica (teniendo en cuenta participación en proyectos de investigación y/o innovación) y experiencia laboral en áreas específicas de telesalud.

La maestría a la fecha, cuenta con profesionales con formación en diversas áreas, principalmente médicos especializados (cardiólogos, epidemiólogos, nefrólogos, ortopedistas, psiquiatras, oftalmólogos), también se encuentran abogados, bacteriólogos, enfermeros, odontólogos, gerentes de sistemas de información e ingenieros. Esta interdisciplinariedad evidencia el gran campo de acción que tiene la telesalud en el país además del interés por encontrar en las TIC soluciones a las diferentes problemáticas del sistema de salud del país, para lo cual es indispensable la formación en esta área.

Se cuenta además con que los estudiantes no solo hacen parte del sector educativo del país, sino que se encuentran tanto en el sector privado, en instituciones como Sura, Artmédica, Instituto Neurológico de Colombia, Comfama, entre otros; como en el sector público, en el Ministerio de Salud y Protección Social y la Gobernación de Antioquia. La mayoría de estudiantes ya han tenido algún acercamiento con la telesalud en el país y han encontrado en la maestría un programa que les permite tener muchas de las herramientas necesarias para la toma correcta de decisiones en la gestión de los sistemas de telesalud.

Al finalizar los dos semestres académicos que se han completado hasta el momento, de parte de la coordinación de la maestría se decidió realizar una evaluación con los estudiantes sobre el desarrollo de la maestría con el fin de obtener una retroalimentación que permita corregir falencias identificadas y mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

En esta evaluación, las plataformas educativas tanto de la UdeA como de la UOC han sido calificadas positivamente, además los estudiantes han expresado que encuentran adecuados tanto la profundidad de los contenidos como su pertinencia, y consideran que la metodología si bien es diferente y retadora les ha permitido la apropiación de los conocimientos de manera exitosa.

Un aspecto a mejorar importante que se deduce de esta evaluación ha sido la necesidad que plantean varios estudiantes de fortalecer las estrategias de acompañamiento durante el semestre, dado que algunos han sentido un poco de lejanía y soledad en su proceso formativo, lo que es inherente a las actividades asincrónicas que, si bien permite el trabajo independiente de los estudiantes, requiere igualmente espacios adecuados de comunicación con los docentes. Frente a lo anterior, la coordinación ha decidido implementar durante el semestre en curso (2017-2) videoconferencias mensuales para el seguimiento de los estudiantes no solo mientas cursan las asignaturas de la UdeA sino también durante las asignaturas de la UOC.

Conclusiones

Con este programa de maestría en modalidad de profundización se espera entregar al país una gran masa crítica gestora del cambio que sea capaz de diseñar, implantar, integrar y evaluar con eficacia servicios de telesalud que den respuesta a las necesidades del sistema., que cuenten además con los conocimientos necesarios para desarrollar proyectos sostenibles teniendo en cuenta aspectos técnicos, organizacionales y de costos de los mismos, y también con la capacidad de evaluar la factibilidad y el impacto de los proyectos en Telesalud.

La pertinencia de este programa se evidencia en la interdisciplinariedad de sus estudiantes, los cuales desde diversas áreas de estudio buscan generar beneficios para el sistema de salud en el país, para lo cual es necesario contar con un equipo calificado que identifique falencias en el sistema desde su campo de acción, y encuentre en la Telesalud las herramientas necesarias para ofrecer soluciones con criterios de calidad, oportunidad, accesibilidad, continuidad, pertinencia, seguridad y eficiencia.

Por otro lado, el hecho que nuestros estudiantes pertenezcan tanto al sector privado como el sector público, facilita que puedan aplicar todos sus conocimientos en sus actividades laborales y se conviertan efectivamente en los gestores de cambio alrededor de la Telesalud que el país necesita.

La metodología 100% virtual de la maestría ha permitido que los estudiantes puedan cursarla sin afectar sus actividades laborales e incluso desde otros países. Esta metodología es un reto tanto para estudiantes como docentes, lo que comprueba la gran oportunidad que brindan las TIC para aprender, eliminando las barreras de espacio y tiempo que se tienen en la educación presencial. Sin embargo, se deben buscar estrategias que permitan a los estudiantes tener un acompañamiento especial en su proceso formativo evitando la deshumanización que puede traer implícita la educación virtual.

Finalmente se puede concluir que mediante un convenio de cooperación internacional y a través del uso de las TIC, se pueden generar programas de formación superior de alta pertinencia para el país que permitan cerrar brechas de conocimiento en el áreas como la Telesalud, en las que el país carece de talento humano formado para planear, formular, dirigir, desarrollar y valorar proyectos y liderar el cambio al interior de los diferentes actores del sector salud en beneficio del sistema y de la calidad de vida de los ciudadanos.

Referencias:

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2013) Desarrollo de la telesalud en América Latina: aspectos conceptuales y estado actual. Naciones Unidas. Santiago de Chile, Chile.

Congreso de Colombia (30 de julio de 2009) *Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC –, se crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones*

[Ley 1341 de 2009] Recuperado de: https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

Congreso de Colombia (13 de diciembre de 2010) *Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia* [Ley 1419 de 2010] Recuperado de: http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley141913122010.pdf

Hoyos, B.L (2017) Mejores prácticas en Telesalud de Colombia. *Latin American Journal of Telehealth.* 4(2): 183-187. Belo Horizonte, Brasil.

LivingLab Telesalud (2016) *¿Qué es el LivingLab Telesalud?* Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Recuperado de: https://livinglab.medicinaudea.co/ index.php/nosotros

Ministerio de Comunicaciones (2008) *Plan Nacional de TIC 2008-2019*. Colombia. Recuperado de: http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf

Ministerio de la Protección Social (8 de mayo de 2006) *Por la cual se definen las Condiciones de Habilitación para las instituciones que prestan servicios de salud bajo la modalidad de Telemedicina.* [Resolución 1448 de 2006] Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolución_1448_de_2006.zip

Ministerio de Salud y Protección Social (2003) *Telesalud.* Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/TELESALUD%20PARA%20ASISTENCIA%20TECNICA%20NOVIEMBRE%202013.pdf

Rey-Moreno C, Reigadas JS, Villalba EE, Vinagre JJ & Fernández AM. (2010) A systematic review of telemedicine projects in Colombia. *Journal of Telemedicine and Telecare,* 16(3):114-19.

Universitat Oberta de Catalunya (UOC) (2011) Máster Universitario en Telemedicina, Memoria para la solicitud de Modificación del título. Recuperado de: http://www.uoc.edu/portal/ca/qualitat/documentacio/Memoria_MU_Telemedicina_MODIFICADA.pdf

Capítulo 13

13

Metodologías ágiles de desarrollo, uso y beneficio.



Capítulo 13: Metodologías ágiles de desarrollo, uso y beneficio.

Lina María Montoya Suárez, Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño,
Bayron Andrés Saldarriaga Zuluaga

Corporación Universitaria Remington, Universidad Católica Luis Amigó.
Colombia

Sobre los Autores:

Lina María Montoya Suarez: Ingeniera de Sistemas, Especialista en Ingeniería de Software, Magister en Ingeniería de Software. Docente de Corporación Universitaria Remington - Universidad Católica Luis Amigó.

Correspondencia: *linam.montoya@uniremington.edu.co*

Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño: Ingeniero de Sistemas, Especialista en en Redes Corporativas e Integración de Tecnologías, Magister en Ingeniería - Línea Teleinformática, Decano de Corporación Universitaria Remington

Correspondencia: *jsepulveda@uniremington.edu.co*

Bayron Andrés Saldarriaga Zuluaga: Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Católica Luis Amigó.

Correspondencia: *bayron.saldarriagazu@amigo.edu.co*

Metodologías ágiles de Desarrollo, uso y beneficio.

Resumen:

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Prueba de ello es que existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Por una parte, tenemos aquellas propuestas más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Estas propuestas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en otros muchos. Una posible mejora es incluir en los procesos de desarrollo más actividades, más artefactos y más restricciones, basándose en los puntos débiles detectados. Sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo que puede incluso limitar la propia habilidad del equipo para llevar a cabo el proyecto.

Otra aproximación es centrarse en otras dimensiones, como por ejemplo el factor humano o el producto software. Esta es la filosofía de las metodologías ágiles, las cuales dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Este enfoque está mostrando su efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo con calidad.

Las metodologías ágiles están revolucionando la manera de producir software, y a la vez generando un amplio debate entre sus seguidores y quienes por escepticismo o convencimiento no las ven como alternativa para las metodologías tradicionales. En este trabajo se presenta resumidamente el contexto en el que surgen las metodologías ágiles, sus valores, principios y comparación con las metodologías tradicionales

Palabras clave: Metodologías agiles, desarrollo de software, Scrum, Xp, Crystal, Kanbas y Canvas, manifiesto ágil de software.

Abstract:

Software development is not an easy task. Proof of this is that there are numerous methodological proposals that affect different dimensions of the development process. On the one hand, we have those more traditional proposals that focus especially on process control, rigorously establishing the activities involved, the artifacts that must be produced, and the tools and notations that will be used. These proposals have proven to be effective and necessary in a large number of projects, but have also presented problems in many others. One possible improvement is to include more activities, more artifacts, and more restrictions in development processes, based on the weaknesses detected. However, the end result would be a more complex development process that may even limit the team's own ability to carry out the project.

Another approach is to focus on other dimensions, such as the human factor or software product. This is the philosophy of the agile methodologies, which give greater value to the

individual, to the collaboration with the client and to the incremental development of the software with very short iterations. This approach is showing its effectiveness in projects with very changing requirements and when it is required to drastically reduce development times with quality.

The agile methodologies are revolutionizing the way of producing software, and at the same time generating a wide debate among its followers and those who by skepticism or conviction do not see them as an alternative for traditional methodologies. This paper briefly presents the context in which agile methodologies, their values, principles and comparison with traditional methodologies

Keywords: agile development methodology, software engineering, software Agile Manifesto, agile methodology in Colombia

Introducción:

En la actualidad la industria del desarrollo del software ha sido un auge debido a que hay trabajos y actividades que se realizan manualmente en la mayoría de los casos, estos trabajos no resultan ser convenientes a la hora de la entrega de reporte y resultados no son viables y generalmente ineficaces. Este tipo de improcedencias trae consigo problemas que influyen directamente en la producción de un software que abarque un alcance de entrega considerable, a buen precio y de excelente calidad. Entonces, a raíz de esto, surge la necesidad de desarrollar software de calidad con el fin de formalizar, analizar, automatizar y optimizar de las tareas cruciales que se definen antes de la creación del software, mediante las metodologías implementadas en las empresas de desarrollo, y todo esto desde un panorama dinámico y veloz.

Esto, sin lugar a dudas, les brinda a los negocios un valor agregado y encima de esto la mejoría en los procesos y producto con el propósito de entregar beneficios implementando metodologías agiles y plataformas de desarrollo dirigidas por modelos, al fin de garantizar un proceso eficaz en las necesidades planteadas en las empresas que requieren desarrollo.

Para contextualizar los primeros lenguajes de programación como Assembler, permitían escribir programas en los cuales se pueden mover datos a direcciones de memoria específicas y ejecutar operaciones propias del procesador; sin embargo, en este punto el nivel de abstracción estuvo más cercano a la máquina y lo distanció del lenguaje en el que se desarrollan normalmente los problemas humanos (Arias & Calvache, 2016)

Así es que todo esto demanda la necesidad de una búsqueda de metodologías alternativas que ayuden a superar estas barreras; y es por ello que las metodologías agiles apuntan principalmente a reducir el riesgo detrás de las limitaciones, ayudando a las nuevas empresas a lanzar productos que satisfagan a los clientes, operando bajo un ciclo de desarrollo mucho más rápido y económico, logrando minimizar el riesgo en la creación de la empresa.

Esta investigación consiste en la contextualización y las metodologías agiles de desarrollo más implementada en el país con su competencia y gestión dentro del marco teórico En la segunda parte del artículo se muestra los resultados encontrados en cuanto la usabilidad, beneficios y caso de éxito de cada metodología de desarrollo agiles y por ultimo las conclusiones.

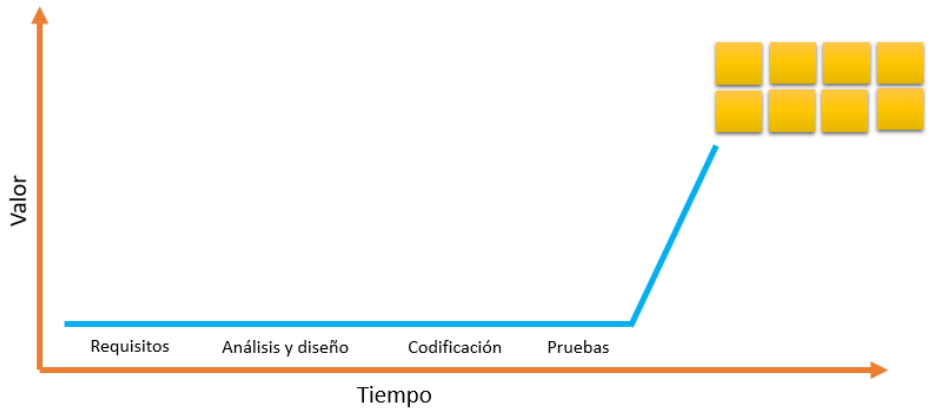
Referente teórico

1. Contextualización

Anteriormente se implementaban métodos convencionales que requerían tener una idea y bajo esta elaborar todo el plan de negocio, estableciendo numerosas suposiciones de los clientes, demandas del mercado y estrategias de costos para capturar dicha demanda. Las metodologías agiles, en lugar de estar centradas en las ideas, están centradas en los recursos necesarios para llevar adelante la necesidad.

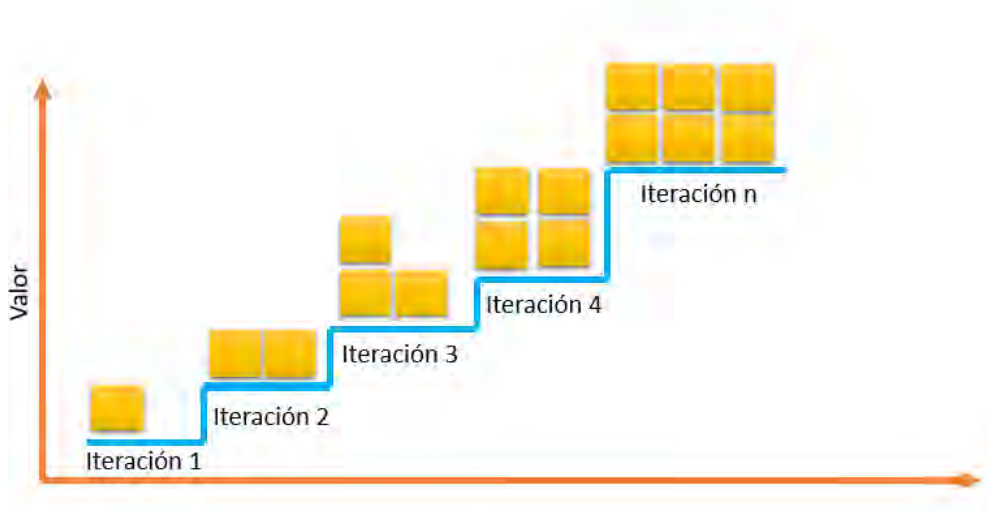
En comparación con las metodologías clásicas, las metodologías agiles poseen un enfoque de abajo hacia arriba, dejando disponible la idea inicial para ir variando de acuerdo avance el conocimiento de los posibles clientes (Ver figura 1 y figura 2). Otra de las diferencias entre ambas metodologías es que las clásicas apuntan principalmente a conseguir grandes sumas de dinero para invertir en desarrollar la idea y ganar mercado, siendo financieramente dependientes de los inversores; mientras que las metodologías ágiles apuntan a crear una red de contactos, mediante una gestión de relaciones, las cuales ayudarán a desarrollar el producto, canalizarlo y penetrar en el mercado sin grandes costos. De igual manera, al lograr una red de contactos lo suficientemente grande se podrá contar con innumerables recursos y conocimientos más allá del capital; se logra cierta independencia financiera para crecer de a poco y de manera sostenible (Santa, 2015).

Figura 1. Metodologías Tradicionales de Desarrollo de Software



Otro aspecto a tener presente es que las metodologías clásicas utilizan gran parte de su presupuesto en campañas publicitarias con el fin de penetrar en el mercado; en contraposición y las metodologías ágiles apuntan a un mercado viral mediante un producto de alta calidad, que verdaderamente satisfaga al cliente y haga de este un cliente leal que posteriormente dará a conocer el producto/servicio. El enfoque tradicional establece que para iniciar un negocio se debe reunir datos del marcado para identificar espacios rentables, recopilar información de los competidores y, como resultado, diseñar el producto, su estrategia de lanzamiento y precios; en contraste con el enfoque alternativo el cual establece que, si las variables del mercado cambian, el negocio debe acompañar este cambio y pivotear hacia otro enfoque siendo ágil en responder al mercado. (Santa, 2015)

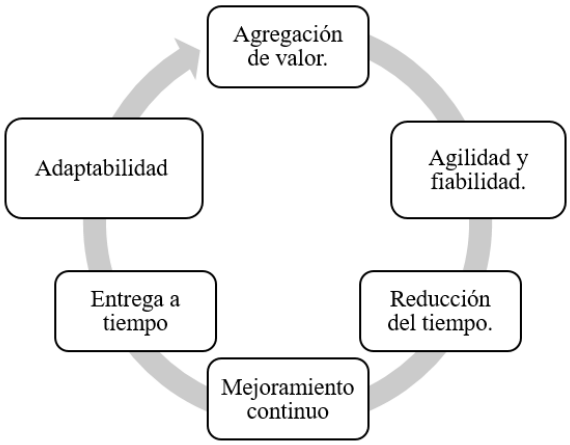
Figura 2. Metodologías Agiles de Desarrollo de Software.



Las metodologías clásicas apuntan a un desarrollo lineal y en cascada, en donde cada una de las etapas se va desarrollando y ejecutando en base al plan previamente establecido; sin embargo, mientras se establece el plan y, se ejecuta, el entorno cambia, es por ello que las metodologías ágiles apuntan a un crecimiento orgánico que se adapte el mercado a medida que este cambia y adapte el modelo de negocio a medida que descubre la verdadera necesidad del cliente lo que permite que las agiles garantice en cierto grado una entrega oportuna (Santa, 2015).

Finalmente, las metodologías agiles en los entornos de negocio de la ciudad de Medellín a evolucionado en los últimos años, de tal forma que la dirección, gestión de proyectos y la creación de empresas de valor, ha adoptado estas metodologías con el fin de generar valor y calidad gracias a Scrum, Kanban, XP, Crystal entre otras ha permitido dar respuestas a las necesidades de los mercados actuales, como objetivo principal garantizar casos de éxitos en las demandas principales de la industria (Ver figura 3).

Figura 3. Ciclo de demanda de las industrias de desarrollo de Software.



2. Metodologías agiles más implementadas

Scrum

Actualmente, todo proyecto debe entregarse lo más ágil y rápido posible y de una excelente calidad. Y el desarrollo del software no se queda atrás. Es muy frecuente que los clientes soliciten cada vez más y más aplicaciones mucho más complejas, tanto en el desarrollo como en el análisis, esto ocasiona que no se cumplan las necesidades de los clientes. Así que a raíz de esto, nace la herramienta Scrum, la cual se utiliza para agilizar los procesos del desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones con el fin de obtener resultados favorecedores y satisfactorios para el mercado ya que adopta una estrategia de desarrollo incremental en lugar de la planificación y ejecución completa del producto (Camarero & Bustelo, 2005), lo cual a su vez ofrece datos relevantes y positivos en materia de productividad, cooperación, capacidad, responsabilidad, adaptabilidad y colaboración. Un tema importante en Scrum es "inspeccionar y adaptar". Es por esto que Scrum hace énfasis en dar un acercamiento al desarrollo; inspeccionar el producto resultante y la eficiencia de las prácticas que se estén aplicando actualmente, y ya con esto adaptar el objetivo del producto y las prácticas de los procesos. Y una vez hecho lo anterior, reincidir el proceso (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2009).

Dado que el marco de Scrum es un subconjunto de la metodología de desarrollo de software ágil, también se aplican el enfoque ágil, en primer lugar, se crea una pila del producto, que es una lista priorizada de las características o funcionalidades que deberá tener el producto, y las cuales se obtienen de los usuarios potenciales, colaboradores y otras personas relevantes en el mismo. Esta pila del producto se asimila a una lista de requerimientos para el desarrollo de una aplicación, la cual contiene aquellas características que harán que el producto sea más prometedor. Al ser una lista priorizada, enfocara las actividades más importantes o urgentes de las pilas del producto. Esto para que no se dediquen incontables horas o días en aquellas características menos importantes dejando de lado las más indispensables (Dimes, 2015).

Una de las ventajas que aporta el uso de esta metodología para la creación de un producto se podrían enfatizar en los siguientes puntos: Facilitan la planificación, facilitan el control y el seguimiento adecuado del proyecto, mejoran el uso de recursos, permiten evaluar de manera ágil y sencilla los resultados obtenidos y valorar los objetivos conseguidos, mejoran la comunicación con el cliente y las personas que van a llevar a cabo el proyecto, garantizan que el producto final tendrá la calidad esperada, se tendrán unos plazos para el desarrollo del producto y por ultimo permitirán definir el ciclo de vida adecuado al proyecto (Palacio, s. f.). En general la metodología ha evolucionado en su funcionamiento en la elaboración de software libre utilizado en los ámbitos académico y profesional donde se combina con metodología tradicional y ágil para resolver problemas o situaciones que cada equipo de desarrollo de software demande adaptando las soluciones a las necesidades apremiantes (Pérez-Salazar, Ram'\irez, Chávez, & others, 2014).

Xp

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el

aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (Beck, 2000b).

Administrar proyectos de software siguiendo XP implica implementar, de forma conjunta y al extremo, prácticas ya conocidas en el ámbito del desarrollo de software, lo que torna a esta actividad aún más compleja. Como una manera de tratar esta complejidad, es que se ha construido un modelo dinámico de simulación, que agrupa las variables involucradas en un proyecto llevado a cabo con XP, que permite analizar el efecto de la implementación conjunta de las prácticas de dicha metodología y ayuda en la gestión de este tipo de proyectos. El modelo presentado en este trabajo corresponde al subsistema de desarrollo de tareas, uno de los más importantes. Este modelo se ha validado con datos de dos proyectos reales. Además, se han diseñado y ejecutado una serie de experimentos sobre el mismo y se ha realizado el análisis de sensibilidad de sus variables más importantes. El modelo construido sirve como ayuda a administradores de proyectos novatos, permitiéndoles conocer de antemano las consecuencias de sus decisiones (Kasiak & Godoy, 2012).

Su estructura representa el estilo de desarrollo iterativo e incremental, permitiendo simular una versión a la vez, con sus respectivas iteraciones. Así también, permite que los administradores realicen cambios en variables críticas como ser la cantidad de requerimientos a desarrollar en cada iteración, el tiempo de entrega de las mismas, la cantidad de programadores, las horas de trabajo por día, entre otras. De esta forma, los administradores podrán evaluar el impacto que tendría una o varias decisiones de gestión, compararlas entre sí y escoger la mejor de ellas para ser aplicada al proyecto real, sin comprometer el desarrollo del mismo. Cabe destacar que este trabajo complementa el trabajo previamente presentado (Godoy & Kasiak, 2012).

La mayoría de prácticas propuestas por XP no son novedosas, sino que en alguna forma ya habían sido propuestas en ingeniería del software e incluso demostrado su valor en la práctica. El mérito de XP es integrarlas de una forma efectiva y comprenderlas con otras ideas de la perspectiva del negocio, los valores humanos y el trabajo en equipo (Duarte & Rojas, 2008). La metodología XP está especialmente orientada para proyectos que necesitan de una solución a la medida, con una elevada simplificación sin dejar de lado el aseguramiento en la calidad del producto. Esta metodología se centra en el factor humano y el producto del software; es decir, da un mayor valor al individuo, a la colaboración del cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas (Abrahamsson, Salo, Ronkainen, Warsta, & others, 2002).

Crystal

Esta metodología presenta un enfoque ágil, con gran énfasis en la comunicación, y con cierta tolerancia que la hace ideal en los casos en que sea inaplicable la disciplina requerida por XP. Crystal “Clear” es la encarnación más ágil de la serie y de la que más documentación se dispone. La misma se define con mucho énfasis en la comunicación y de forma muy liviana en relación a los entregables. Crystal maneja iteraciones cortas con feedback frecuente por parte de los

usuarios/clientes, minimizando de esta forma la necesidad de productos intermedios. Otra de las cuestiones planteadas es la necesidad de disponer de un usuario real, aunque sea de forma "part time" para realizar validaciones sobre la Interface del usuario y para participar en la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del software (Cockburn, 2000).

Crystal trata un conjunto de metodologías para el desarrollo de software caracterizadas por estar centradas en las personas que componen el equipo y la reducción al máximo del número de artefactos producidos. El desarrollo de software se considera un juego cooperativo de invención y comunicación, limitado por los recursos a utilizar. El equipo de desarrollo es un factor clave, por lo que se deben intervenir esfuerzos en mejorar sus habilidades y destrezas, así como tener políticas de trabajo en equipo definidas. Estas políticas dependerán del tamaño del equipo, estableciéndose una clasificación por colores, por ejemplo, Crystal Clear que comprende de 3 a 8 miembros y Crystal Orange, de 25 a 50 miembros (Fowler & Beck, 1999).

Unas de las principales características de Crystal es que cuando el número de personas aumenta, también aumenta la necesidad de coordinar; también cuando el potencial de daños incrementa, la tolerancia a variaciones se ve afectada; además la sensibilidad del tiempo en que se debe estar en el mercado varia: a veces este tiempo debe acotarse al máximo y se toleran defectos, otras se enfatiza la auditoria, confiabilidad, protección legal, entre otros; y por último, las personas se comunican mejor cara a cara , con la pregunta y la respuesta en el mismo espacio de tiempo (Highsmith, 2000).

Crystal tiene una particularidad en la cual se establecen códigos de color como parte de la definición de la complejidad de la misma, si es más oscuro entonces el método es más pesado; cuánto más crítico es el sistema más rigor se necesita. Además, cristal sugiere que se defina un color para cada proyecto en función de su criticidad y tamaño. No existe una metodología cristal en general, sino existe una metodología cristal para cada tipo de proyecto (Rivadeneira, 2013).

Hay que tener en cuenta que cada proyecto necesita un grado diferente de compensación, además debe existir retroalimentación y comunicación efectiva, reduciendo así los problemas en entregas fallidas y por último se debe de contar con personas capaces y dedicadas a su trabajo, que se preocupen por hacer las entregas a tiempo y conforme a lo que el cliente solicita (Gil, Arias Figueroa, Gimson Saravia, Ram’\irez, & Silvera, 2012).

Kanban

El Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir. Además, es un sistema de gestión del trabajo en curso que sirve principalmente para asegurar una producción continua y sin sobrecargas en el equipo de producción. Limitar el trabajo en curso mediante la gestión del trabajo con Kanban también tiene una consecuencia relevante y es que se logra disminuir el tiempo deservicio de una tarea desde que inicia en el sistema hasta que finaliza (Anderson, 2010).

Lo que hace de Kanban una metodología bastante útil son las pocas limitaciones que este tiene. Esto significa menos parámetros sobre los que preocuparse, pero más mandos que girar. Esto puede ser tanto una ventaja como una desventaja dependiendo del contexto (Kniberg, 2007).

En la gestión del trabajo en curso con Kanban, se busca un concepto clave como es limitar el trabajo en curso. Está demostrado que, cuanto más trabajo en curso se gestione a la vez, los índices de calidad disminuyen drásticamente. En la producción de proyectos , aumentar el trabajo en curso implica aumentar la cantidad de errores que este proyecto tendrá como consecuencia de la poca capacidad de concentración que los desarrolladores podrán dedicarle a las tareas (Mendoza, Ruiz, & Villareal, 2009).

Se puede decir que el Kanban, pidiendo una estricta disciplina de limitar la cantidad de trabajo que el equipo lleva a cabo a la vez, retorna mayores índices de calidad y un tiempo de servicio bastante menor (Garzás, 2011).

Todo lo anterior dicho se plasma en los resultados que radican de beneficios como obtener reglas simples que permitan optimizar el trabajo, experimentar nuevas formas de trabajo, Incrementar la colaboración, mejorar el ritmo de trabajo, visualizar el trabajo de todas las personas (Skarin, 2010).

Canvas

Canvas es un excelente modelo para empezar a analizar cualquier proyecto, porque permite ver la modelación del negocio en conjunto con todos los elementos que hacen parte de él. El Canvas radica del análisis del valor de la idea (a qué se va a dedicar el proyecto, servicios y productos con su valor innovador), esto se enlaza con el análisis de la clientela (necesidades que cubre y segmentación de clientes) y en medio de ambos la comunicación con la clientela y la forma de distribución y venta. Debajo de esta parte se tienen los beneficios (económicos, sociales y ambientales) (Megias, 2011).

El Modelo Canvas, fue creado con el objetivo de plantear una relación lógica entre cada uno de los componentes de la organización y todos los aspectos que influyen para que este tenga o no éxito. A través de un "lienzo" se detalla desde la idea de negocios, hasta los diferentes factores que influirán en ella al momento de ponerla en marcha (Andrade, 2016).

El fundamento de este modelo es básicamente probar que es una idea eficaz y mediante el establecimiento de todas las características determinar que, si no hay material sustentado para rellenar el diagrama, la idea pierde factibilidad. Busca agregar valor a las ideas de negocio, a través de una herramienta sencilla que se pueda implementar para la pequeña, mediana y gran empresa (Canós Darós & Santandreu Mascarell, 2014).

La metodología es bastante sencilla, muy fácil de aplicar, fácil de ejecutar, además posee una cualidad que no se encuentra en otros modelos de plan de negocio o plan empresarial que consiste en hacer partícipe a todo un equipo de trabajo, esto permite que se pueda tener en cuenta varios puntos de vista y enfoques en cada uno de los módulos a construir y analizar. Para el modelo Canvas, el cliente es su eje principal y la viabilidad financiera es la base de soporte para el desarrollo de los módulos, por ello es fundamental que el emprendedor tenga muy claro estos dos aspectos. (Osterwalder & Pigneur, 2011)

Y a tener en cuenta, el modelo Canvas es bastante dinámico ya que ofrece muchas ayudas visuales, además establece un lenguaje común para el equipo de trabajo que alimente el modelo.

Es aplicable a empresas de cualquier tamaño y antigüedad, y no solo esto, también la aplican empresas multinacionales con buenos resultados, por tanto, mejora la competitividad y permite una visión más global del negocio. La aplicación del modelo permite optimizar cualquier negocio que lo aplique y mejora los resultados y por ultimo también permite la implementación de la innovación tanto en la parte administrativa como productiva de cualquier empresa (Bernardo, 9d. C.).

Análisis de los resultados

En la tabla 1 se evidencia una síntesis de las metodologías agiles de desarrollo con su usabilidad y beneficio.

Tabla 3: ***Características de las Metodología agiles de desarrollo de Software***

Metodología	Usabilidad	Beneficios
Scrum	Esta indica la referencia básica y se propician unos índices que valúan su aplicabilidad, su representatividad, la aportación frente al esfuerzo y otras medidas que ayudan el proyectista a seleccionar que actividades se van a aplicar en su proyecto en función de sus recursos, de sus objetivos y del momento de vida del proyecto mismo.	• Equipo motivado • Alineamiento entre cliente y equipo • Cliente y equipo trabajando "en equipo" • Equipo autogestionado • Demostración de resultados preparados para ser utilizados y velocidad sostenida • Comunicación diaria del equipo

Metodología	Usabilidad	Beneficios
Xp	El cliente pasa a formar parte implicada en el equipo de desarrollo, donde, su importancia es máxima en el momento de tratar con los usuarios y efectuar las planificaciones respectivas. Al tener al cliente mucho más cerca del equipo de desarrollo, se elimina la fase inicial de recopilación de requerimientos y se permite que estos se vayan cogiendo a lo largo del proyecto de manera ordenada en las llamadas "Historia de usuario"	• Programación organizada. • Menor taza de errores. • Satisfacción del programador. • Solución de errores de programas • Versiones nuevas • Implementa una forma de trabajo donde se adapte fácilmente a las circunstancias
Crystal	Se caracteriza por su flexibilidad con respecto a la recolección de toda la información que se genera en cada una de las etapas del proyecto, también hacen parte de esta los manuales tanto técnicos como de usuarios, todo esto con el propósito de un mayor entendimiento del sistema, de la usabilidad y poder a futuro mantener y ampliar el sistema si es requerido.	• Es apropiada para entornos ligeros • Al estar diseñada para el cambio experimenta reducción de costo. • Presenta una planificación más transparente para los clientes. • Permite tener una muy útil realimentación de los usuarios.
Kanban	Está enmarcada en la experiencia del usuario la cual se entiende como usabilidad, la cual es una disciplina que, complementada con técnicas y métodos propios del diseño centrado en las personas, busca generar experiencias gratificantes y significativas en la vida de la gente. En este contexto, la usabilidad se constituye como un atributo de calidad obligado de las soluciones que Kanban lleva al cliente y sus usuarios	• Reducción en los niveles de inventario • Reducción de tiempos caídos • Flexibilidad en la calendarización de la producción y la producción en sí • Rompimiento de las barreras administrativa • Promueve el trabajo en equipo • Mejora la calidad • Incentiva la autonomía • Provee información rápida y precisa • Evita sobreproducción
Canvas	Su implementación es tan fácil como plasmar en una hoja un modelo de negocio que permita ver de manera global todos los aspectos importantes que lo configuran. Se puede poner, quitar, cambiar y mejorar todo lo que se busque a la misma vez que se va avanzando en su análisis y testando las hipótesis que ponen en peligro la viabilidad de cualquier negocio para saber el camino que se debe de seguir para llegar al éxito.	• Identifica debilidades y fortalezas de las organizaciones • Refuerza o define la identidad de la marca • Aminora los riesgos derivados de la actividad comercial • Enfoque integral y sistémico.

Es importante destacar la tendencia y significado que ha venido dando la Pymes para el crecimiento y desarrollo de los avances tecnológicos. Las investigaciones encontradas hasta la fecha se han realizado sobre los diferentes desarrollos de software implementando metodologías agiles, existe caso de éxito aplicado en las pymes como valor añadido al proceso de Ingeniería de Software, haciendo una búsqueda al detalle se encontró que varios casos de éxito donde evidencias resultados y análisis realizados sobre la importancia de utilizar metodologías agiles en especial SCRUM y XP debido a sus características y beneficios.

Discusión de Resultados

Al hacer la investigación es fundamental resaltar que las metodologías agiles de desarrollo de software sigue permeando en los diferentes sectores empresariales, con el fin de mejorar las prácticas en su uso y beneficio, garantizando al cliente fiabilidad y confianza como caso de éxito en los procesos planteados en un proyecto.

Por otra parte, se logró el objetivo del estudio sobre el uso y beneficio de las metodologías agiles en el desarrollo de Software, esta reflexión hace que se pueda conocer a profundidad y así generar estrategias, para la mejoraras y falencias encontradas en los proyectos que contenga desarrollo de software al interior de las compañías. Es fundamental en trabajos futuros profundizar el estudio sobre los casos de éxitos al hacer uso de las metodologías agiles no solo en nivel local, sino a nivel regional e internacional.

Conclusiones

Las metodologías ágiles son en realidad una familia de modelos o técnicas, todas ellas compartiendo la característica de interpretar el desarrollo de software como una actividad en la que siempre hay un cierto grado de incertidumbre. Incertidumbre que hace necesario poner el énfasis en las personas, dejar que se auto-organicen y que interactúen buscando siempre satisfacer los requisitos del cliente, y planificando iteración a iteración, adaptándose con flexibilidad a los cambios que se producirán de seguro durante la vida del proyecto.

En esta breve investigación se ha intentado dar una visión global sobre el mundo ágil, además de mostrar los principios, en el uso y beneficio de las metodologías ágiles más utilizadas. Se muestra cómo, compartiendo el mismo origen y los mismos principios, cada una de las metodologías ágiles estudiada tiene sus particularidades que hacen que se adapte mejor a un ámbito de trabajo u otro. Se ha creado una herramienta que permite conocer a una organización cuál es la metodología que mejor se adapta a modo de trabajo.

Referencias

Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., Warsta, J., & others. (2002). Agile software development methods: Review and analysis. VTT Finland.

Anderson, D. J. (2010). *Kanban: successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.

Andrade, S. (2016). Metodologia Canvas, una forma de agregar valor a sus ideas de negocios. *Innovaci{ó}n. cl. Revisado*, *10*.

Arias, J. J. M., & Calvache, C. J. P. (2016). Revisión sistemática de la integración de modelos de desarrollo de software dirigido por modelos y metodologías ágiles/Systematic review about the integration of model-driven software development and agile methodologies. *Informador T{é}cnico*, *80*(1), 87.

Beck, K. (2000a). *Extreme programming explained: embrace change*. Addison-Wesley Professional.

Beck, K. (2000b). Extreme programming explained. 2000. Addison-Wesley.

Bernardo, A. (9d. C.). pasos para que tu negocio sea un éxito a través del modelo Canvas. Obtenido de http://blogthinkbig. com/modelo-canvas-9-pasos-exito-negocio.

Camarero, L. A., & Bustelo, D. V. (2005). ¿Es la fabricación ágil un nuevo modelo de producción? *Universia Business Review*, *2*(6).

Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2003). Metodologías ágiles en el desarrollo de software. *Universidad Politécnica de Valencia, Valencia*.

Canós Darós, L., & Santandreu Mascarell, C. (2014). Business Model Canvas y redacción del Plan de Negocio. *Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Politécnica Superior de Gandia*.

Cockburn, A. (2000). Balancing lightness with sufficiency. *Cutter IT Journal*, *13*(11), 26-33.

Cockburn, A., Highsmith, J., Johansen, K., & Jones, M. (2001). Crystal methodologies.

Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Información básica de SCRUM. *California: Scrum Training Institute*.

Dimes, T. (2015). *Conceptos Básicos de Scrum: Desarrollo de Software Agile y Manejo de Proyectos Agile*. Babelcube Inc.

Duarte, A. O., & Rojas, M. (2008). Las metodologias de desarrollo ágil como una oportunidad para la ingenieria del software educativo. *Avances en Sistemas e Inform{á}tica*, *5*(2).

Echeverry Tobón, L. M., & Delgado Carmona, L. E. (2007). Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de software.

Fowler, M., & Beck, K. (1999). *Refactoring: improving the design of existing code*. Addison-Wesley

Professional.

Garzás, J. (2011). ¿Qué es el método Kanban para la gestión de proyectos? *Recuperado el*, *13*.

Gil, G. D., Arias Figueroa, D., Gimson Saravia, L. E., Ram'\irez, J., & Silvera, J. A. (2012). Metodologías ágiles y desarrollo basado en el conocimiento, evaluación cuantitativa de F/OSS para la reutilización, normas ISO y su aplicación en centros educativos. En *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computaci{ó}n*.

Godoy, D. A., & Kasiak, T. (2012). Modelo dinámico de simulación para la gestión de proyectos de software desarrollados con XP. En *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computaci{ó}n*.

Highsmith, J. (2000). Adaptative Software Development. *Dorset House Publishing. Citado na p{á}g*, *12*, 16.

Huijbers, R., Lemmens, F., Senders, B., Simons, S., Spaan, B., van Tilburg, P., & Vossen, K. (2004). Software project management: methodologies & techniques. *Department ofMathematics & Computer Science, page p20*.

Kasiak, T., & Godoy, D. A. (2012). Simulación de Proyectos de Software desarrollados con XP: Subsistema de Desarrollo de Tareas. En *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computaci{ó}n*.

Kniberg, H. (2007). Scrum y XP desde las trincheras: C4Media.

Kniberg, H., Skarin, M., de Mary Poppendieck, P., & Anderson, D. (2010). Kanban y Scrum--obteniendo lo mejor de ambos. *Prólogo de Mary Poppendieck & David Anderson. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA: C4Media Inc*.

Megias, J. (2011). Herramientas: el lienzo de modelos de negocio. *l{'\i}nea]. Javier Megias*, *29*.

Mendoza, J., Ruiz, G., & Villareal, C. (2009). Implementación de la metodologia SMED (Single Minute Exchange of Die) como soporte al sistema Kanban en un proceso de fabricación de autopartes, bajo un enfoque de valoración y gestión del capital intelectual. *Revista SinnicO*.

Ordysiński, T. (2014). System Kanban w administracji publicznej. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych/Szkoła Główna Handlowa*, (33), 421-435.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio. *Grupo Planeta, Madrid*.

Palacio, J. (s. f.). Flexibilidad con Scrum. 2007. *Safe Creative*.

Pérez-Salazar, C., Ram'\irez, J. R., Chávez, H. B., & others. (2014). El espiritu de SCRUM en el desarrollo de software libre en el ámbito académico. *Cuadernos de Educaci{ó}n y Desarrollo*, (48).

Rivadeneira, G. (2013). Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos. *Informe Cient{'\i}fico T{é}cnico UNPA*, *5*(1), 1-29.

RUTA N. (2013). RUTA N.

Santa, A. (2015). Viabilidad e impacto de la aplicación de metodologías ágiles en los emprendimientos. *Revista de Negocios del IEEM*, *18*(3), 68-73.

Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). Agilè Software Development with Scrum.

Skarin, H. K. (2010). Kanban y Scrum-obteniendo lo mejor de ambos. C4MediaInc.



Capítulo 14: Creación de videos educativos como objetos de aprendizaje en el nivel medio superior de la UAC

Ma. Alejandra Sarmiento Bojórquez - Mayté Cadena González

Universidad Autónoma de Campeche

México

Sobre los Autores:

M.C. en E. María Alejandra Sarmiento Bojórquez:

Licenciada en Informática egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Ciencias de la Educación del Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Campeche. Con 23 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria "Nazario Víctor Montejo Godoy" de la Universidad Autónoma de Campeche. Cuenta con certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública y el TKT (TEACHER KNOWLEDGE TRAINING) de la University of Cambridge, así como diversos diplomados y talleres para la docencia. Ha participado en Congresos y Coloquios nacionales e Internacionales.

Correspondencia: *masarmie@uacam.mx*

M. en E.S. Mayte Cadena González:

Licenciada en arquitectura egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Campeche. Con 24 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria "Nazario Víctor Montejo Godoy" de la Universidad Autónoma de Campeche. Cuenta con certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública, así como diversos diplomados y talleres para la docencia. Participante en Congresos y Coloquios nacionales e Internacionales

Correspondencia: *macadena@uacam.mx*

Creación de videos educativos como objetos de aprendizaje en el nivel medio superior de la UAC

Resumen

Uno de los retos que enfrentamos los docentes de inglés en el hoy, es prepararnos para hacer de la tecnología una herramienta que promueva el éxito hacia el aprendizaje de un segundo idioma. El incremento del uso de las TIC así como su importancia en el proceso de enseñanza en el bachillerato de la Univ. Autónoma de Campeche, nos han llevado a desarrollar elementos de apoyo como los objetos de aprendizaje que nos permitan complementar las clases con el apoyo de elementos virtuales, reforzando los conceptos teóricos y facilitando a los estudiantes desarrollar el autoaprendizaje y la autoevaluación. Considerando que el texto y las imágenes, son herramientas fundamentales de la enseñanza y que la imagen tiene un poder incuestionable de comunicación, esto se deben aprovechar a través del uso del video, ya que la creación de videos ofrece a los alumnos de un segundo idioma, además de sentirse muy a gusto durante la grabación porque pueden manipular la información con el fin de construir conocimientos de forma participativa, ofrece la oportunidad de utilizar el lenguaje en contextos pertinentes, ser creativo, hacer uso del valor de trabajar en equipo, mejorar sus habilidades en relación a la expresión oral y fluidez, y con esto obtener una mayor comprensión para lograr un aprendizaje significativo.

Palabras Claves: objeto de aprendizaje, TIC, video interactivo, aprendizaje en inglés

Abstract:

One of the challenges that English teachers face today is preparing to make technology a tool that promotes success towards learning a second language. The increase in the use of ICT as well as its importance in the teaching process in the baccalaureate of the Autonomous University of Campeche have led us to develop support elements such as learning objects that allow us to complement classes with the support of virtual elements, reinforcing theoretical concepts and facilitating students to develop self-learning and self-assessment. Considering that text and images are fundamental tools of teaching and that the image has an unquestionable power of communication, this must be harnessed through the use of video, since the creation of videos offers students of a second language , in addition to being very comfortable during the recording because they can manipulate the information in order to build knowledge in a participatory way, offers the opportunity to use the language in relevant contexts, be creative, make use of the value of working as a team, improve their skills in relation to oral expression and fluency, and with this gain a greater understanding to achieve meaningful learning..

Keywords: learning object, ICT, interactive video, English learning

Introducción

Con el uso de las Tecnologías de información y comunicación (TIC), el ámbito educativo demanda nuevas métodos de enseñanza, así como la actualización de los recursos de aprendizaje. Dentro de estos, podemos contar con los objetos de aprendizaje, los cuales día a día están siendo más adoptados por docentes comprometidos con su labor. Dichos objetos se utilizan en cualquier área del conocimiento y ofrecen la gran ventaja de ser reutilizados y compartidos en red.

Así, se tiene cuidado en que dichos objetos de aprendizaje permitan a los profesores, de las diferentes asignaturas, complementar sus clases de teoría con el apoyo de elementos virtuales, reforzando los conceptos teóricos y facilitando a los estudiantes el aprendizaje. Por otra parte, se busca que mediante estas herramientas los estudiantes puedan desarrollar el autoaprendizaje y la autoevaluación.

El incremento del uso de las TIC así como su importancia en el proceso enseñanza – aprendizaje dentro del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Campeche, nos han llevado a desarrollar estos recursos de apoyo de manera que estén acorde con los programas de estudio de las asignaturas de Inglés de los 6 semestres del bachillerato. Aunque en el presente trabajo se expondrá solo el de un semestre, se pretende como trabajo futuro elaborar objetos de aprendizaje en video para todos los demás semestres. Y hablando del video podemos decir que este ofrece a los alumnos de un segundo idioma, la oportunidad de utilizar el lenguaje en contextos pertinentes, ser creativo, hacer uso del valor de trabajar en equipo, mejorar sus habilidades en relación a la expresión oral y fluidez, y con esto obtener una mayor comprensión para lograr un aprendizaje significativo. En el inglés es básico el speaking, listening y writing, por lo que consideramos que el video logra reforzar estas habilidades de forma muy interactiva.

El proceso de enseñanza en nuestro tiempo, nos ha llevado por el camino de enfocarnos hacia lo que más ayuda al estudiante a aprender, una de las propuestas de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) es el uso de TIC, además de encontrar herramientas que potencien el aprendizaje de manera autónoma y colaborativa.

La UAC es una Institución comprometida con la calidad de la educación y ante la demanda de una población cuyos jóvenes son los llamados nativos digitales, ha buscado las mejores alternativas para un proceso enseñanza-aprendizaje acorde con la nueva era digital. La UAC en su plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2015-2019, dentro de las políticas operativas se destina el número IV, hacia el uso intensivo, actualizado permanentemente, de las tecnologías digitales. (UAC, 2015, p. 67).

Metodología

Basándonos en los programas de aprendizaje vigentes del bachillerato universitario, se elige como primer tema el Zero condicional, del Programa de Lengua Extranjera Inglés V. Se plantea el desarrollo del objeto de aprendizaje considerando como objetivo facilitar la construcción de aprendizajes y contribuir a la formación académica del estudiante al dotarle con herramientas necesarias para comunicarse eficazmente, tanto de manera oral como escrita, siguiendo las propiedades normativas en el uso de la lengua. Se conforma un grupo de expertos para la

realización del objeto de aprendizaje. Se buscan la normatividad establecida por la UAC, a través del Departamento de Tecnologías de la Educación, para ir de acuerdo a las políticas establecidas y se esclarecen cada uno de los elementos que serán necesarios para la elaboración de este primer OA de una serie que se pretende ir realizando a lo largo de próximo periodo escolar.

Desarrollo

Porqué el video como objeto de aprendizaje.

De acuerdo con las políticas educativas afianzadas en las necesidades para el siglo XXI, se hace urgente el adiestramiento profesional de los docentes en TIC, en la producción de contenidos y materiales educativos, y en nuevos modelos pedagógicos para los nuevos lenguajes mediáticos. Para ello, los docentes deben estar sensibilizados hacia la alfabetización digital con el fin de que se apropien de esta nueva cultura y puedan no solo intervenir sus currículos, sino ser parte de redes de conocimiento para asegurar el trabajo grupal y colaborativo, como un servicio público y gratuito que colabora con las políticas educativas nacionales hacia una plataforma tecnológica de acceso libre.

Dentro de los Estándares de Competencia en TIC (UNESCO 2008) los docentes necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC. Escuelas y aulas -ya sean presenciales o virtuales- deben contar con docentes que posean las competencias y los recursos necesarios en materia de TIC y que puedan enseñar de manera eficaz las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de éstas. Las simulaciones interactivas, los recursos educativos digitales y abiertos (REA), los instrumentos sofisticados de recolección y análisis de datos son algunos de los muchos recursos que permiten a los docentes ofrecer a sus estudiantes posibilidades, antes inimaginables, para asimilar conceptos, comprender principios y asumir marcos teóricos en los diferentes campos del conocimiento. Las TIC han sido naturalizadas en la vida cotidiana: celulares, tablets, skype, ipods, podcast, DVD, televisión digital, twitter, WhatsApp, mensajes de texto, iPad, apps). Difícilmente se encuentre un miembro de la sociedad que no emplee en menor o mayor grado estos recursos. Entonces si el aula refleja la sociedad en que vivimos, es de esperarse que las TIC tengan un papel protagónico o al menos que existan en las clases de inglés en la escuela.

El vídeo es la presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Debido a la finalidad de la información que contiene el vídeo, se puede clasificar como Multimedia Educativa, ya que el estudiante realiza el proceso a su propio ritmo y orden, permite cierta libertad, y apertura al autoaprendizaje. La enseñanza en nuestro tiempo, nos ha llevado por el camino de enfocarnos hacia lo que más ayuda al estudiante a aprender, una de las propuestas de la RIEMS es el uso de las tecnologías de información y las comunicaciones TIC, además de encontrar herramientas que potencien el aprendizaje de manera autónoma y colaborativa. Cabe mencionar que esta práctica está condicionada al grado de motivación que tengan los estudiantes para enfocarse a las tareas, objetivos y objetos de aprendizaje (BRYNDUM & MONTE, 2005). Se encontró que el vídeo es motivante para los alumnos, es una manera moderna de aprender, facilita la comprensión y muestra ejemplos de los temas tratados durante las clases. Es de gran ayuda para los estudiantes que son visuales y

kinestésicos, porque de esta manera retienen el conocimiento más fácilmente, tanto al participar en la elaboración del mismo, como en mirar el resultado.

El uso del vídeo ofrece a los alumnos de un segundo idioma, la oportunidad de utilizar el lenguaje en contextos pertinentes, ser creativo, hacer uso del valor de trabajar en equipo, mejorar sus habilidades en relación a la expresión oral y fluidez, y con esto obtener una mayor comprensión para lograr un aprendizaje significativo. (MARTÍNEZ, 2003). Considerando que el texto y las imágenes, son herramientas fundamentales de la enseñanza y aprovechando que la imagen tiene un poder incuestionable de comunicación, y que bien combinados multiplicarían su poder de comunicación; además tomando en cuenta que los mensajes visuales tienen un gran poder de atracción de la mirada y seducción, dichos estímulos se deben aprovechar a través del uso del video, para generar situaciones apropiadas que fortalezcan la formación básica que imparte el docente.

Definimos al video desde su origen etimológico, esta palabra proviene del latín “videre” y significa "yo veo". En una definición real, el video es una secuencia de imágenes, que crea en el observador una sensación de movimiento, lo cual se refleja, al percibir que transmite y provoca en el espectador emociones, sensaciones, que incentiva y despierta la motivación, golpea el corazón, excita; y que además es capaz de presentar de modo intuitivo y global los conceptos. Sin lugar a dudas los adolescentes en el nivel medio superior, pasan por momentos en que los videos para ellos son atractivos e interesantes, (la mayoría utiliza el celular para observar videos), “Los medios audiovisuales son simples canales mediante los cuales se comunica cualquier contenido (son instrumentos tanto para la recepción del mensaje como para su transmisión)” (BARTOLOME, 1987) de ahí la importancia del uso del video en el aula, el cual servirá como transmisor y los alumnos como receptores principales de la información que les permitirá dotarse de ésta, para la construcción de opiniones en torno a determinado tema, tomando además en consideración que tanto como la vista como el oído son los dos sentidos por los cuales el individuo adquiere casi todas sus experiencias, por lo que su uso en el aula permitirá que el alumno desarrolle habilidades y destrezas, necesarias en su vida cotidiana.

¿Qué es un objeto de aprendizaje?

Las definiciones del OA han ido cambiando conforme va pasando el tiempo, de acuerdo con los avances de las TIC existen varias definiciones para Serrano Islas (2010, p. 3) después de consultar diferentes autores, son “materiales o unidades pequeñas de contenido digital en red, que son concebidos como herramientas de enseñanza, que pueden ser reutilizados en diferentes contextos y en consecuencia por distintos usuarios de Internet”

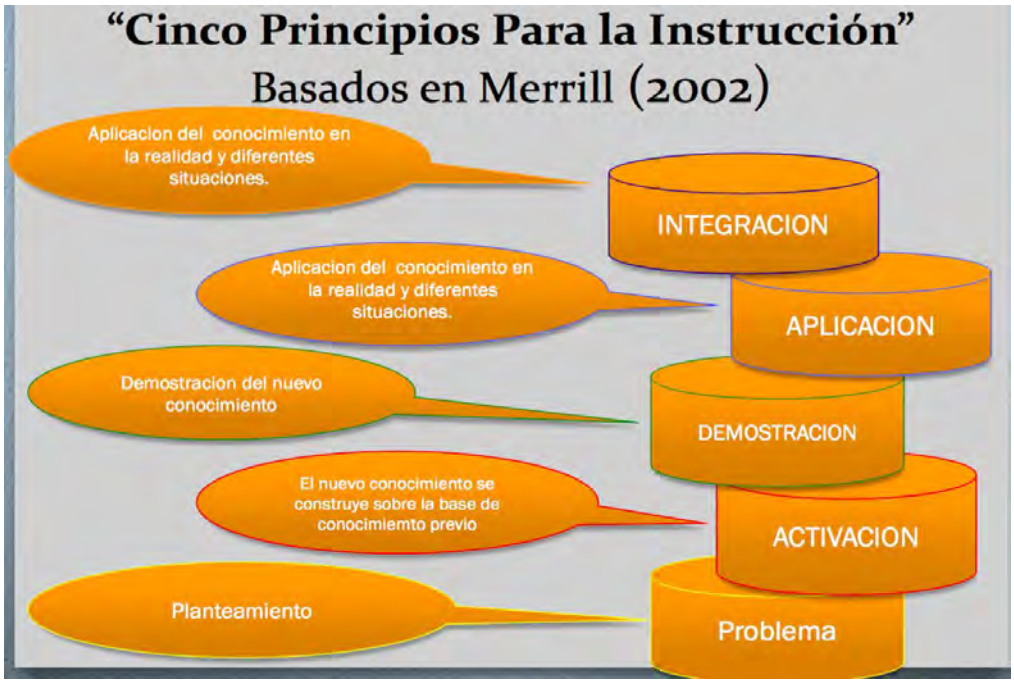
Los OA utilizados como recursos didácticos deben ser promovidos por los docentes para un mejor aprovechamiento de los mismos, sin embargo existen ciertas mecanismos que se deben de perfeccionar “es imprescindible desarrollar guías de diseño de objetos de aprendizaje que permitirán la construcción de éstos de manera homogénea, así como formular estrategias de uso de manera interdisciplinaria con el propósito de que un solo objeto de aprendizaje o la agrupación de varios de ellos, se utilicen en diferentes contextos o temáticas educativas” (SERRANO ISLAS, 210, p. 4). La Universidad Autónoma de Campeche (UAC) utiliza un formato para unificar sus objetos de aprendizaje, que se anexa abajo.

La definición de objeto de aprendizaje más difundida hasta ahora, y al mismo tiempo, por su sencillez, más discutida y usada como base de nociones más elaboradas, es aquella que lo plantea como “cualquier recurso digital que puede ser reusado como soporte para el aprendizaje” (WILEY 2000). El uso de un término como “cualquier” y “recurso” deja abierta la definición, lo cual Wiley lo considera una cualidad importante, dado que permite considerar como recurso cosas de tamaño y funciones muy diversas. Sin embargo, puede constituirse esta apertura en disparador de discusión en distintos niveles: desde el epistemológico, pasando por posturas teóricas, metodológicas y técnicas. Si cualquier recurso digital es objeto, una fotografía, un apunte y una pregunta podrían considerarse objetos de aprendizaje.

La estructura. -

Desde la aparición del término, la estructura de un OA, su presentación y la cantidad de información que pueda contener han sido temas de investigación. Y las teorías y prácticas vinculadas concuerdan de que su esquema o diseño dependen del tipo de información a tratar y que varios autores intentan clasificar. Ya en el trabajo de Merrill Component Display Theory en 2006 se está tratando la posibilidad de trasferencia del conocimiento a través de micro elementos de instrucción basados en una única idea y para su tratamiento divide la información en cuatro tipos: conceptos, hechos, procedimientos y principios y su forma de presentación en: reglas, ejemplos, recall (recordatorio) y actividades. (MERILL, 2000) Más tarde en CISCO se adopta esta teoría adaptándola a sus propias necesidades de formación del personal y amplía la clasificación de la información añadiendo la clase “procesos”. De este modo los cinco tipos de información: concepto, hecho, procedimiento, proceso y principio, que representan la división del conocimiento. Existen otras clasificaciones de la información motivadas por la teoría de Merrill como: 1. Conceptos, hechos, procesos; 2. Procedimientos, Algoritmos; 3. Principios, valores, normas.

Figura 1 Principios según la teoría de construcción del conocimiento



De este modo las diferentes partes de un OA se construirán a partir de plantillas según el tipo de información a tratar y contendrán las partes correspondientes: Tipo concepto: Introducción, Definición, Grafica o ilustración, Lista de características, Hecho relacionado, Ejemplo, Contraejemplo y una Analogía; Tipo hecho: Introducción, Gráfico, Lista, Tabla; Tipo procedimiento: Introducción, Hechos relacionados, Pasos del procedimiento, Decisión, Demostración; Tipo proceso: Introducción, Hecho relacionado, Etapas, Ciclos; Tipo principio: Introducción, Hecho relacionado, Afirmación del principio, Guía de acciones, Ejemplo, Contraejemplo, Analogía. Teniendo en cuenta la importancia de presentar al alumno una información estructurada y esquematizada y basándonos en las contribuciones enunciadas, nos referimos a un OA como a un contenido organizado en introducción, módulos teóricos que a su vez tienen un subobjetivo, actividades y evaluación que pueden contener recursos como texto, audio, video, JavaScript, Flash, simulaciones, estudio de caso, etc.

En cuanto a su modo de tratamiento y presentación de la materia en las diferentes partes de un OA se desarrollará de acuerdo a los tipos de información, intentando sintetizarla de manera que el usuario la pueda recorrerla de una mirada, en una pantalla, hasta una pantalla y media. El contenido se presentará de forma sintética y se establecerán relaciones que complementen la información a un nivel superior a través de enlaces. Las explicaciones se apoyarán en los mapas conceptuales, simulaciones, gráficos, animaciones y otros elementos multimedia, antes que en largos párrafos de texto.

Los entornos de aprendizaje constructivistas facilitan la elaboración del conocimiento a partir de la adaptación de los esquemas conceptuales a los modelos cognitivos de los estudiantes, propiciando un aprendizaje significativo (MORAL, 2004). Para atender a la diversidad cognitiva de los potenciales usuarios se precisa de entornos virtuales dinámicos y flexibles, en donde la metodología contemple variedad de actividades: estudios de casos, resolución de problemas en colaboración, toma de decisiones, prácticas de reflexión, análisis de múltiples interpretaciones, debates, trabajos colaborativos, etc. Los entornos virtuales deben facilitar al estudiante el acceso a contenidos educativos de calidad y permitirle seleccionar, clasificar, integrar e interrelacionar los más adecuados para la resolución de los problemas propuestos, y el logro de los objetivos. También deben contemplarse como paquetes de información multiformato, proporcionado de esta manera diferentes modos de presentación del contenido educativo, haciendo que la información llegue a través de distintas fuentes sensoriales, reforzando el aprendizaje.

Para que se constituyan en facilitadores del aprendizaje, los OA deben concebirse como unidades mínimas de contenido didáctico con sentido por sí mismos, que sirvan de anclaje para aprendizajes posteriores. Así mismo, deben contener elementos altamente motivadores, interactivos, haciendo uso de la narrativa hipermedia que establezca relaciones que complementen la información a través de enlaces, y mapas conceptuales que presentan la información de una manera sintética y estructurada, priorizando la inter-navegabilidad. El proceso de aprendizaje basado en los OA les propone a los usuarios la libre exploración y control de su propio itinerario de aprendizaje. La gran versatilidad de los contenidos educativos elaborados a partir de los OA favorece la aplicación de la teoría constructivista al diseño de instrucción.

Tabla 1. Integración de los elementos de la teoría constructivista en la enseñanza virtual basada en los OA (HARMAN K., 2005)

Elementos del constructivismo	**Enseñanza/aprendizaje que utiliza OA**
Exploración	Libertad total para acceder a cada una de las partes que integran un OA y a otros recursos educativos referenciados y alojados en un repositorio o red de repositorios.
Control del aprendizaje	El estudiante es el artífice de su propio itinerario de aprendizaje, reco- rriendo los contenidos en el orden y con el grado de detalle que considera oportuno en cada momento.
Pensamiento reflexivo y crítico	Mediante la exploración de los OA y la elección de los contenidos, así como de los materiales adicionales entre los propuestos, y de la decisión sobre cuáles son los recursos adecuados para la resolución de un problema. Los trabajos en grupo favorecen el intercambio de opiniones a

	través de foros temáticos, -que eventualmente guiado por el docente-, invocando conceptos, ideas y situaciones encontradas en los contenidos impartidos fomentan el pensamiento reflexivo y la crítica constructiva.
Interdisciplinari-dad	Se establecen conexiones con otras disciplinas desde la introducción de un OA relacionando los objetivos y las competencias que se pueden adquirir, dotándolos de un valor altamente motivador.
Perspectivas múltiples	Las distintas aportaciones de los diversos autores citados a lo largo de un OA, así como la variada bibliografía recomendada para que sea el propio estudiante quien seleccione lo que más le convenga.
Representaciones múltiples	Múltiples representaciones de un concepto/ idea/ contenido que se proporcionan dentro de un OA, o a través de un itinerario de aprendiza- je que contempla el recorrido por varios OA con diversos grados de dificultad y de profundización para facilitar su comprensión.
Experiencias previas	El OA propone actividades y contenidos que enlazan con las experien- cias previas del estudiante.
Resolución de problemas	Como aplicación inmediata de los conceptos explicados, el OA presen- ta ejercicios y problemas resueltos, y propone otros para evaluar las competencias y habilidades adquiridas.
Situaciones reales	Presentación de situaciones reales como ejemplos y problemáticas de fácil identificación.
Apoyo	Los OA actúan como recursos accesibles cada vez que el estudiante necesite reforzar sus conocimientos para facilitarle la resolución de problemas concretos.
Colaboración y cooperación	Las actividades y trabajos colaborativos propuestos por el docente podrán apoyarse en las situaciones presentadas en los OA.

Características de los OA.

(WILEY, 1999) afirma que la reusabilidad y granularidad representan "las dos propiedades más importantes de los objetos de aprendizaje". El concepto de granularidad hace referencia a resaltar una concepción de objetos como pequeñas unidades, que pueden ser acopladas y/o adicionadas de diversas maneras. South y Monson (2000) establecen que "la reusabilidad es en gran parte una función del grado de granularidad de los objetos". La reusabilidad del objeto de aprendizaje va a depender en gran medida del grado de granularidad del recurso.

Además de lo descrito en el aparte anterior sobre OA, autores como Longmire (2000), Latorre (2008), proponen que se debe cumplir con las siguientes características, entre otras:

Flexibilidad: El material educativo es usado para usarse en múltiples contextos, debido a su facilidad de actualización, gestión de contenido y búsqueda, esto último gracias al empleo de metadatos.

Personalización: "Posibilidad de cambios en las secuencias y otras formas de contextualización de contenidos, lo que permite una combinación y recombinación de OA a la medida de las necesidades formativas de usuarios".

Modularidad: Posibilidad de entregarlos en módulos, potencia su distribución y recombinación.

Adaptabilidad: "Puede adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos".

Reutilización: El objeto debe tener la capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y adaptarse pudiendo combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.

Durabilidad: Los objetos deben contar con una buena vigencia de la información, sin necesidad de nuevos diseños.

Los OA no pueden ser creados como otro recurso más de información aislado, en su concepción debe pensarse que sean recursos con atributos específicos para su interacción en un entorno *e-learning* , fáciles de localizar, utilizar, almacenar y compartir. Para ello, estos recursos deben ser (Rehak & Mason, 2003):

- *Reutilizables* . El recurso debe ser modular para servir como base o componente de otro recurso. También debe tener una tecnología, una estructura y los componentes necesarios para ser incluido en diversas aplicaciones.
- *Accesibles* . Pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas estándares de metadatos.
- *Interoperables* . Pueden operar entre diferentes plataformas de hardware y software.
- *Portables* . Pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.
- *Durables* . Deben permanecer intactos a las actualizaciones (*upgrades*) de software y hardware.

Estos atributos dan sentido a las promesas de los OA como unidades que facilitarán el desarrollo y la expansión global del *e-learning.* El modularidad que debe caracterizarlos aumenta la versatilidad y la funcionalidad, obteniéndose más recursos disponibles y distribuidos en distintos sistemas que pueden comunicarse para compartir esfuerzos y resultados. La creación de OA no es sencilla, pero los esfuerzos y costos de producción se equilibran con las veces que el recurso pueda reutilizarse.

Repositorios.

En lo que a materia de OA se ha insistido en que la reutilización debe ser una de sus principales bondades, es entonces casi intrínseco que se tenga un lugar destinado para su almacenamiento y clasificación para facilitar posteriormente su mantenimiento, localización y, posiblemente, también compartir ese OA con otros sistemas para aplicaciones diversas. Este almacén es lo que se conoce como Repositorio de Objetos de Aprendizaje Los repositorios de objetos de aprendizaje permiten almacenar, buscar, recuperar, consultar y bajar objetos de aprendizaje de todas las áreas de conocimiento. Los sistemas de repositorios son la infraestructura clave para el desarrollo, almacenamiento, administración, localización y recuperación de todo tipo de contenido digital (ADL, 2002).

Resulta cuestionable por qué si los repositorios operan como bibliotecas digitales no son llamados “bibliotecas de objetos de aprendizaje” y se identifican más bajo el término de “repositorios”. Un ROA es una colección de OA que tienen información (metadatos) detallada que es accesible vía Internet. Además de alojar los OA los ROA pueden almacenar las ubicaciones de aquellos objetos almacenados en otros sitios, tanto en línea como en ubicaciones locales”.

Las definiciones, en su sentido general no difieren mucho entre sí y dejan ver claramente que estos repositorios, sean bases de datos o catálogos, están creados para ser utilizados en un proceso de enseñanza, lo cual lleva a que los ROA se vean como facilitadores claves para incrementar el valor de los recursos de aprendizaje dando la oportunidad la reutilizar, reorientar y hacer reingeniería para cubrir las necesidades del usuario final (Porter, Curry, Muirhead & Galan, 2002).

Para construir los ROA la comunidad de estándares del e-learning ha creado sistemas descriptivos especializados diferentes, pero compatibles, con los que hasta ahora se habían utilizado en las bibliotecas digitales. En la práctica, los ROA disponibles hoy día pueden apegarse a distintos esquemas, pero la tendencia es utilizar LOM o algún esquema compatible o derivado de éste, como se verá más adelante.

Por la forma en la que se concentran los recursos, principalmente se identifican dos tipos de ROA (Downes, 2004) (Rehak & Mason, 2003):

- los que contienen los objetos de aprendizaje y sus metadatos, en éstos los objetos y sus descriptores se encuentran dentro de un mismo sistema e incluso dentro de un mismo servidor (Figura 10a), y

• los que contienen sólo los metadatos, en este caso el repositorio contiene sólo los descriptores y se accede al objeto a través de una referencia a su ubicación física que se encuentra en otro sistema o repositorio de objetos (Figura 10b).

También es común encontrar repositorios mixtos, en los que se hace una combinación de estos dos tipos mencionados. Por la forma en la que los catálogos de metadatos se organizan, se diferencian dos modelos de ROA (Downes, 2004): centralizados y distribuidos. Los más comunes son los centralizados en los cuales metadatos de los OA están contenidos en un mismo servidor, aunque el objeto esté localizado en alguno otro. El modelo distribuido opera a través de varios servidores, cada uno contiene diferentes grupos de metadatos y se comunican entre ellos para intercambiarlos.

Los ROA al ser bibliotecas digitales deben cubrir al menos los mismos elementos básicos: colección, servicios de valor añadido, personalización y ciclo de vida Edutools (Leslie, Landond, Lamb, & Poulin, 2004) realizó un estudio a productos de software para ROA y utilizó criterios divididos en 10 categorías, que expertos en la materia propusieron después de hacer una revisión exhaustiva de la literatura y de revisar y analizar los productos existentes en el mercado, algunos de estos criterios pueden considerarse como características deseables, pero se mencionan principalmente con la idea de que se tenga en mente todo lo que un ROA puede involucrar:

1. Herramientas de búsqueda. - Considera la búsqueda a través de palabras clave u otros metadatos, la posibilidad de que el usuario pueda realizar exploraciones en listados predefinidos en alguna categorización o clasificación, así como la capacidad del sistema para notificar a los usuarios sobre eventos determinados en el repositorio y la sindicación de los OA.
2. Herramientas de recopilación. - Creación de bookmarks de recursos o colecciones personales y posibilidad de creación de paquetes con varios recursos.
3. Colectividad y evaluación. Posibilidad de que los usuarios puedan evaluar formal o informalmente un OA, mecanismos para registrar los diferentes contextos en los que el OA ha sido utilizado, y listas de OA que el usuario desearía se incluyeran o se modificaran.
4. Meta-etiquetado. Herramienta de etiquetado, soporte de estándares y/o varios esquemas, importación y exportación de metadatos, mecanismo de identificación única de los recursos especialmente importante en colecciones federadas.
5. Administración de contenidos. Seguimiento del flujo de creación y publicación de un OA, control de versiones y funciones de almacenamiento, herramientas de autoría.
6. Administración y cumplimiento de derechos digitales de autor. Registro, transmisión, interpretación y hacer cumplir los derechos de autor, así como un sistema de pago cuando sea necesario.
7. Presentación y salidas de consorcio. Accesibilidad, salidas en múltiples formatos para diferentes dispositivos, cambios de apariencia de la interfaz, soporte de caracteres de diferentes idiomas, habilidad para servir como puerta de entrada para varias colecciones, transformación de formatos.
8. Integración e interoperabilidad. - Federación y búsqueda en otros repositorios, integración con un administrador de cursos, soporte de servicios web y de aplicaciones API (Application Program Interface) que puedan extraer información de actividades dentro del repositorio.

9. Consideraciones técnicas. Autenticación, autorización y personalización, informe de uso, soporte para diferentes sistemas operativos, especificaciones de: la base de datos requerida por el repositorio, escalabilidad, arquitectura del modelo de software, soporte, requisitos técnicos y humanos para su puesta en marcha, cliente de navegador.
10. Costo/licenciamiento/Otros. Información de la compañía u organización que provee el software, número de instalaciones, modelo de costo o licenciamiento. (López, 2005)

¿Qué es iTunes U?

iTunes U es una iniciativa de Apple, nacida en el marco de iTunes, para ayudar a derribar las barreras que limitan el aprendizaje. Desde su puesta en marcha en mayo de 2007, iTunes U se ha convertido en la plataforma de referencia para difundir contenido educativo gratuito en formato digital. Itunes U es una plataforma de conocimiento. Es muy similar a muchas otras ofrecidas por varias universidades y entidades, pero se maneja desde iTunes. Básicamente ahí se ofrecen cursos y lecciones a las que podemos suscribirnos, descargarlas y aprender con ellas. Los cursos son gratuitos y normalmente son ofrecidos por grandes e importantes instituciones, por lo que cuentan con gran calidad. Además, podemos ver, como con las aplicaciones o cualquier otro material disponible en iTunes, una valoración de los usuarios, votaciones y comentarios. Se trata de un medio revolucionario a través del que universidades e instituciones educativas en general como la Universidad Autónoma de Campeche, pueden ofrecer contenidos de audio y vídeo a sus alumnos, y a cualquier persona ávida de disfrutar de contenidos educativos.

Objetivo

Elaborar un Video Interactivo como Objeto de Aprendizaje para ser utilizado como recurso didáctico en la Formación de los estudiantes de inglés en la Esc. Prep. Dr. Nazario V. Montejo Godoy de la Universidad Autónoma de Campeche.

Resultados

Para la elaboración del Objeto de aprendizaje se realizó una ficha Técnica con un formato institucional, la cual mostramos a continuación, en ella se desglosan cada uno de los elementos que nos ayudan a realizar dicho objeto.

Ficha técnica (Datos Generales del OA en video)

Título	Lengua Extranjera V (Inglés) Primera parte Zero condicional		
Nombre de la Serie	Aprendiendo Inglés en el Nivel Medio Superior		
Fecha de elaboración del guion	11/Noviembre/2016	Tema	Unidad de competencia I Causa y efecto: Estilos de vida y salud. Síntomas y remedios

Grabado el día/hora/lugar	Día: 11/nov/2016	Hora : 13:00	Lugar: Esc. Prep. Dr. Nazario V. Montejo Godoy
Co-Producción	Esc. Prep. Dr. Nazario V. Montejo Godoy		
Creador(es) o autor(es) de contenidos	Ma. Alejandra Sarmiento Bojórquez Nadia May Acosta Mayté Cadena González		
Conductor(es)	Ma. Alejandra Sarmiento Bojórquez Nadia May Acosta		
Expertos entrevistados	Ninguno		
Sinopsis o información básica descriptiva	Este OA está dirigido a los estudiantes de NMS o a cualquier persona que quiera aprender acerca de los condicionales (cero) en inglés. Causa y efecto.		
Objetivo	Facilitar la construcción de aprendizajes y contribuir a la formación académica del estudiante al dotarle con herramientas necesarias para comunicarse eficazmente, tanto de manera oral como escrita, siguiendo las propiedades normativas en el uso de la lengua.		

Cuerpo del clip

Guion Técnico		1. Unidad de competencia I Causa y efecto: Estilos de vida y salud. Síntomas y remedios 2. Presentación del programa de estudios 3. Ejemplos de zero conditional 4. Estructura gramatical 5. Ejercicios en línea 6. Despedida	
Generar Efectos			
Voz Off		(Bienvenida o entrada con mensaje institucional) La Universidad Autónoma de Campeche, a través de la Escuela preparatoria Dr. Nazario V. Montejo Godoy, pone a su disposición este clip para su uso como objeto de aprendizaje, de la colección “Aprendiendo Inglés en el Nivel Medio Superior”. El objetivo de estos materiales es atender los ejes temáticos importantes en la vida académica y de compromiso social de la UAC. Visítenos en http://www.uacam.mx/	

Entrada Instituc.		
Puente Musical y Efectos	(Bloque 1: introducción al tema)	Música y Efectos
Loc. 2	Aquí se presenta el PUA correspondiente a la unidad	Música de fondo
Loc. 1	se presentan también las competencias disciplinares básicas	Música de fondo
Efectos	(Sonido incidental)	Efectos
Loc. 2	El tema que hablaremos es la estructura gramatical del zero condicional y sus ejemplos	Música de fondo
Puente Musical y Efectos	(Bloque 2: cuerpo del tema, la generalidad)	Música y Efectos
Voz en off	[Pueden ser preguntas o una frase breve que de secuencia a los párrafos subsiguientes]	Música de fondo
Loc. 1		Música de fondo
Puente Musical y Efectos	(Bloque 3: cuerpo del tema, la especificidad)	Música y Efectos
Voz en off		Música de fondo
Loc. 2	se presenta el uso correcto del zero condicional con ejemplos en inglés	Música de fondo
Puente Musical y Efectos		Música y Efectos
Loc. 1	se presenta con diagrama la estructura gramatical del uso del cero condicional con señalamientos	Música de fondo
Voz en off		Música de fondo
Puente Musical y Efectos	(Bloque 4: Opinión de los expertos sobre el tema)	Música de fondo

	se presenta estructura tomada de Internet de sitio web experto	
Puente Musical y Efectos	(Bloque 5 : conclusiones)	Música de fondo
Loc. 2	se presenta el sitio web sugerido para poder hacer ejercicios en línea y como hacerlos en inglés	Efectos
Loc. 1	agradecemos la atención en inglés invitándolos a seguirnos viendo.	Música de fondo
Puente Musical y Efectos	(bloque 6 despedida)	Música de fondo
Loc. 1	Hemos llegado al término de este clip, y te recordamos que podrás descargar este Objeto de aprendizaje y la serie completa “Aprendiendo Inglés en el Nivel Medio Superior” en el espacio de la Universidad Autónoma de Campeche	Música y Efectos
Loc. 2	Visita la página de la Universidad en http://www.uacam.mx/	Efectos
Voz Off	Esta fue una producción de la Esc Preparatoria Dr. Nazario V Montejo Godoy de la Universidad Autónoma de Campeche	Música y Efectos
Loc. 2	Fuentes de información:	Efectos
Loc. 1	La serie está diseñada para aprender los diferentes tiempos gramaticales en Inglés en los 6 semestres del nivel medio superior	Música y Efectos
Créditos	Fuentes de la investigación (Bibliografía y expertos) Autor (es) de Contenidos, Asesor Pedagógico/ Académico Asesores Técnicos y colaboradores Agradecimientos.	Música y Efectos
Salida Institucional	Música de cierre	

Una vez finalizada la elaboración se procesó la subida a la red por medio de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información de nuestra Universidad. Se cumplió con todos los requisitos solicitados y se subió al espacio de ITUNES U de la universidad para un acceso de nuestros estudiantes y público. (Universidad Autonoma de Campeche, ITUNES U;, 2016)



Figura 2 Portada del OA



Figura 3 Enlace institucional en ITunes U UAC

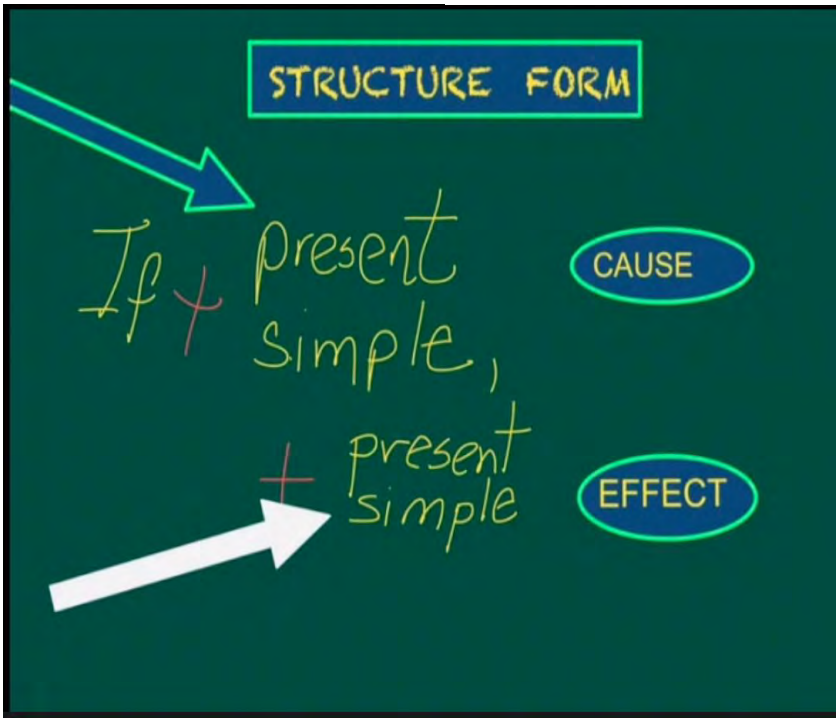


Figura 4 Estructura principal Zero Conditional

Discusiones.

Se ha observado que en otras investigaciones se realizan otros recursos o herramientas TIC además de los objetos de aprendizaje y también se han encontrado aportaciones de objetos de aprendizaje de una gran variedad. Se pretende seguir realizando estos Objetos de Aprendizaje, de acuerdo a las unidades de aprendizaje de cada uno de los semestres de la asignatura Lengua Extranjera Inglés, del plan de estudios vigente, para así poco a poco reforzar de manera interactiva y con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, el aprendizaje de nuestros estudiantes. También se pretende levantar una encuesta en los estudiantes para determinar si para ellos es eficaz y motivador el aprender con el apoyo de estos objetos de aprendizaje, será material para una investigación futura.

Conclusiones.

En un mundo que presenta cambios vertiginosos el aprendizaje se puede dar de manera virtual donde los OA son una opción para potencializarlo. A través de los OA se puede complementar los contenidos programáticos, se puede retroalimentar los temas, se puede generar nuevos conocimientos y se pueden ser reutilizados por nuevos estudiantes. Su uso ayuda a los estudiantes a un autoaprendizaje en el cual cada uno puede elegir el día, la hora y hasta el espacio para estudiar, propiciando un pensamiento crítico y analítico que los ayude no solamente en la parte académica sino en su vida personal. En una era digital necesitamos jóvenes responsables, creativos, críticos y reflexivos que promuevan el cambio en una sociedad que cada día más pierde el sentido de la humanidad. Necesitamos que nuestros estudiantes aprendan a aprender.

Referencias

BACHMAN, I., & HARLOW, S. (2012). Interactividad y multimedialidad en periódicos laltinoamericasnos: avances en una transición incompleta. Cuadernos de información, 41-52.

BARTOLOME, P. A. (1987). Análisis de la producción y aplicación de programas audiovisuales didácticos. Obtenido de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2360/01.ARBP_1de11.pdf.txt?sequence=22

BRYNDUM , S., & MONTE, J. (2005). La motivación en los entornos telemáticos. RED: Revista de Educación a Distancia, 13.

FERRÉS, J. (1997). Vídeo y educación. Barcelona, España: Paidós.

GRISOLIA, M. (agosto de 2015). Web del profesor. Obtenido de http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/recursos.php

HARMAN K., K. A. (2005). Interdisciplinary Discussion Board: A Learning Object. Journal of Knowledge and Learning Objects, 1.

KAMIL IDRIS. (2003). Guía sobre los Tratados de Derecho de Autor y Derechos Conexos Administrados por la OMPI. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

LÓPEZ, C. (2005) Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning, Tesina doctoral, Universidad de Salamanca. (Director Francisco José García Peñalvo

MARTÍNEZ, J. D. (2003). Hacia una enseñanza de lenguas extranjeras basada en el desarrollo de la interacción comunicativa. Didáctica (Lengua y Literatura), 139-160.

Merrill, M. (2000). Component Display Theory. (N. A. Hillsdale, Ed.) Instructional Design Theories and Models.

Moral, d. M. (2004). "Sistemas interactivos hipermedia educativos". En Sociedad del conocimiento, ocio y cultura: un enfoque interdisciplinar, 33-61.

SEP, S. D. (2006). Programa de Estudios para la enseñanza de español en educación secundaria. México.

SERRANO ISLAS, M. A. (PAG 4 de 2010). Objetos de Aprendizaje. Obtenido de Revista e-formadores: recuperado de:http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_oto_10/articulos/angeles_serrano_nov10.pdf

UNESCO 2008. (Recuperado el 25 de Mayo de 2013.). Estándares de competencias en Tic para docentes. Obtenido de http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Universidad Autonoma de Campeche, ITUNES U;. (2016). Aprendiendo Ingles en el nivel medio superior. (U. A. Campeche, Ed.) Obtenido de Zero Condicional: https://itunes.apple.com/mx/itunes-u/aprendiendo-ingl%C3%A9s-en-el-nivel-medio-superior/id1207440589?mt=10.

WILEY, S. (1999). o what do I do with a learning object? Recuperado el 4 de Abril de 2011, de http://wiley.ed.usu.edu/docs/instruct-arch.pdf

Capítulo 15

15

La e-Evaluación como elemento central para aprender a aprender: Una revisión de estudios y experiencias.



Capítulo 15: La e-Evaluación como elemento central para aprender a aprender: Una revisión de estudios y experiencias.

Claudia Cristina Gaviria Ríos
Universidad de Antioquia
Colombia

Sobre los Autores:

Claudia Cristina Gaviria Rios

Nació en Medellín y adelantó estudios de Traducción profesional en inglés-francés-español en la Escuela de Idiomas de la Universidad de Antioquia. Ha laborado como docente de inglés en diferentes instituciones de educación superior en la ciudad de Medellín. Actualmente labora como docente del programa de inglés para ingenieros de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia y se encuentra terminando sus estudios de maestría en la Facultad de Educación de la misma universidad.

Correspondencia: *claudia.gaviria@udea.edu.co*

La e-Evaluación como elemento central para aprender a aprender: Una revisión de estudios y experiencias.

Resumen:

El presente artículo tiene como objetivo presentar una aproximación a lo que se ha venido proponiendo en materia de evaluación participativa en contextos virtuales universitarios. Se analizaron artículos recientes en los que la reflexión sobre la evaluación, es el punto de partida para estudiar de qué manera la participación de los estudiantes, puede incentivar aprendizajes mucho más significativos y duraderos. De acuerdo con los materiales revisados, en la mayoría de estudios los resultados han sido favorables ya que la evaluación en particular puede resultar una apuesta atractiva para que los estudiantes asuman un papel protagónico en la apropiación del conocimiento. Las conclusiones de estos trabajos y experiencias muestran cómo la evaluación presenta una alternativa para transformar la interacción entre docentes y estudiantes, entre compañeros y de los estudiantes consigo mismos. En este sentido, a través de la evaluación participativa (autoevaluación, evaluación de pares, coevaluación) los estudiantes pueden mejorar su capacidad de análisis crítico, su habilidad para exponer y debatir argumentos y su capacidad para aprender para toda la vida.

Palabras Claves: educación superior, e-evaluación, evaluación formativa, evaluación participativa, rol del profesor, rol del estudiante.

Abstract:

This article aims to present an approximation to what has been proposed in the field of participatory evaluation in virtual university contexts. We analyzed recent articles in which reflection on evaluation is the starting point to study how student participation can encourage much more meaningful and lasting learning. According to the materials reviewed, the results have been favorable in most of the studies since the evaluation may be an attractive challenge for students to assume a leading role in the appropriation of knowledge. The conclusions of these works and experiences show how the evaluation presents an alternative to transform the interaction between teachers and students, among peers and with their own selves. In this sense, through participatory evaluation (self-assessment, peer evaluation, co-evaluation) students can improve their critical analytical skills, their ability to expose and discuss arguments and their ability to learn for a lifetime.

Keywords: e-evaluation, formative evaluation, higher education, participatory evaluation, student role, teacher role.

Introducción:

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) propone personalizar el proceso educativo al extender los tiempos y los espacios para el aprendizaje como un complemento o alternativa al esquema tradicional. Así lo señala la UNESCO (2008) cuando explica cómo los estudiantes que aprenden a utilizar las TIC, adquieren capacidades de análisis crítico,

de solución de problemas, y de toma de decisiones. Dice además que este aprendizaje les brinda herramientas eficientes para potenciar su creatividad, mejorar sus habilidades de comunicación, los hace más responsables y los capacita para contribuir a la sociedad.

Teniendo esto en cuenta, surge la necesidad de proponer estrategias para mejorar las prácticas educativas en las aulas virtuales ya que estas tecnologías pueden ofrecer posibilidades y escenarios interesantes. Según Salinas (2004) algunos de los elementos cruciales para llevar cursos de manera exitosa en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los entornos virtuales, son la preparación de la comunidad educativa y la puesta en marcha de una propuesta que incorpore principios de autonomía por parte de los estudiantes en estos procesos. Lo anterior supone que la capacitación de los estudiantes, de los profesores y de los administradores en este contexto debe ir más allá de lo técnico y sumar lo pedagógico para consolidar una experiencia exitosa y significativa desde los cursos; y que la redefinición de roles, y la propuesta evaluativa se piensen para mejorar la calidad de la formación y el compromiso de estos futuros profesionales.

Existe una considerable cantidad de estudios en los que se destaca la importancia de incentivar el aprendizaje autónomo por medio de diferentes estrategias didácticas en el proceso de enseñanza como el estudio de casos, el portafolio, los agrupamientos flexibles y diversas técnicas de evaluación.

Metodología

Con el fin de analizar la literatura existente relacionada con la e-evaluación formativa en la educación superior, se buscaron artículos en publicaciones indexadas por medio de diferentes bases de datos bibliográficas como Dialnet, ERIC, Google Académico y Ebscohost. La búsqueda se realizó basada en la combinación de las palabras clave y bajo estos descriptores se analizaron 85 registros. La selección se realizó buscando estudios o proyectos publicados entre los años 2012 y 2017 para poder tener un panorama de lo que se está proponiendo y discutiendo en este periodo con relación a esta temática.

Los aspectos relevantes encontrados, junto con las propuestas metodológicas o teóricas y los resultados, se sistematizaron en una tabla de categorías con el fin de identificar, comparar y contrastar el propósito de cada investigación, experiencia o proyecto, los resultados y las variables asociadas a cada estudio.

Clasificación y organización de la literatura

Luego de analizar los artículos se categorizó la siguiente dimensión temática: La participación del estudiante (8), reflexión docente (11), tareas de e-evaluación (20) y plataformas, herramientas y materiales (11)

Figura 1: Grafica sobre la dimensión temática encontrada



La participación del estudiante

Para definir el cambio de roles en el acto educativo, se necesita una transformación importante en la que los estudiantes pasen de ser simples receptores de información, a ser partícipes en la construcción del conocimiento y que los docentes pasen de ser transmisores del saber, a ser facilitadores que aporten herramientas, que propicien conversaciones y que brinden pautas a sus estudiantes en la asimilación de la información y en la concientización de cómo, qué y para qué están aprendiendo. La investigación que presentan Rodríguez-Gómez, Ibarra, Gallego-Noche, Gómez-Ruiz, & Quesada-Serra (2012) señala que aunque los profesores y estudiantes coinciden en los beneficios de la participación activa de los estudiantes en los procesos de evaluación, todavía se siguen empleando estrategias evaluativas tradicionales en el ámbito universitario, y es por esto que es necesario reforzar la formación de los profesores y los estudiantes en esta materia. A su vez, el estudio realizado por Rodríguez, Ibarra, y Cubero (2016) en 10 universidades públicas españolas, analiza la percepción un tanto negativa que tienen los estudiantes sobre su capacidad evaluadora y concluyen que por tanto es necesario prepararlos en evaluación; encontraron además que esta baja percepción varía según las áreas de formación de los estudiantes, lo que revela que las competencias básicas desarrolladas en los diferentes programas de estudio, inciden en la manera en que los estudiantes afrontan las tareas de evaluación. Ibarra y Rodríguez (2014) presentan otro estudio sobre las percepciones de los estudiantes y de los profesores al participar en procesos evaluativos y también señalan que se debe acentuar en la formación para compartir efectivamente la responsabilidad de la evaluación y que las modalidades de evaluación más utilizadas en diferentes universidades españolas y latinoamericanas son la autoevaluación y la evaluación de pares, siendo la coevaluación la menos utilizada.

Una de las mayores preocupaciones al poner en marcha procesos evaluativos que incentiven la participación de los estudiantes es la fiabilidad, a este respecto la experiencia conducida por Acedo, y Ruiz-Cabestre (2011) mostró resultados positivos al comparar el grado de objetividad entre las valoraciones que logran los estudiantes de sí mismos y de sus compañeros, mediante la autoevaluación y la evaluación de pares, respecto a las valoraciones hechas por el profesor.

El estudio realizado por Maldonado-Fuentes y Rodríguez-Alveal (2016) señala cómo la incorporación de metodologías activas en el aula universitaria, mejora el compromiso de los estudiantes y la calidad de los aprendizajes. A sí mismo, La investigación desarrollada por García-Sánchez (2016) da cuenta de cómo los entornos virtuales de aprendizaje se siguen pensado desde un enfoque participativo con el fin de que los estudiantes desarrollen competencias importantes para la gestión del conocimiento y para la vida, al incentivarlos a crear contenido para dos cursos de inglés con el objetivo de mejorar sus habilidades comunicativas en esta segunda lengua.

El involucrar a los estudiantes en la producción del material, le enseña los contenidos específicos a profundidad y además adquieren competencias relacionadas con el dominio de la tecnología y la mejora de sus capacidades expresivas, comunicativas, críticas y autocríticas. Existen algunas investigaciones que, a su vez, buscan motivar a los estudiantes y convertirlos en creadores, productores y diseñadores de materiales para favorecer el desarrollo de competencias como lo evidencia la investigación propuesta por Cabero y Gutiérrez (2015) al invitar a los estudiantes a ser parte de acciones educativas altamente planificadas. Bautista-Cerro y Murga (2011) presentan también un proyecto de innovación basado en la evaluación orientada al aprendizaje y comprueban cómo la participación activa de los estudiantes en los procesos de evaluación y de creación de contenidos, favorecen la formación en competencias de los estudiantes.

Reflexión docente

La reflexión docente siempre estará apuntando a incentivar la construcción de un camino hacia el conocimiento. El facilitar un acercamiento legítimo de los estudiantes al aprendizaje y a la evaluación, es una tarea que demanda de los profesores una mirada más creativa e incluyente especialmente en los contextos de formación virtual. La docencia desde la virtualidad plantea una serie de retos, ya que como se evidencia en la investigación desarrollada por Zapata (2015) la preparación de los estudiantes, el trabajo en grupo, la metacognición y la ética académica, deben ser la base del sistema evaluativo para así, aportar nuevas posibilidades para la evaluación de aprendizajes, y la adquisición de competencias. Aun así, en algunos de los estudios, como el desarrollado por Quesada, Rodríguez, e Ibarra (2017) señala que todavía hay un camino largo por recorrer en cuanto a los medios electrónicos en evaluación, el diseño de instrumentos de evaluación, la coordinación del profesorado, la formación en evaluación y el subsecuente cambio y mejoramiento de la evaluación.

La docencia desde la virtualidad debe apuntar a la transmisión del saber, a facilitar y aportar herramientas, que propicien conversaciones, que brinden pautas a los estudiantes en la asimilación de la información y en la concientización de cómo, qué, para qué están aprendiendo,

y no sólo esto, sino como lo describe la investigación presentada por Vivas-Urías, Andrés-Ortega, y Gómez-Navarro (2016) en la comunicación y la creación de contenidos. Para esto es importantísimo entender la manera en que los docentes van asimilando la incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación en sus prácticas.

Herrero, Bretón-López, Farfallini, Quero, Miralles, Baños, y Botella (2015) desarrollan un estudio que analiza cómo mediante algunas herramientas tecnológicas como PalMa, Utopía, y e-Adventure, los docentes pueden aumentar la motivación de los estudiantes, acelerar el proceso de conocimiento y facilitar el acceso a la información.

Otros de los aspectos importantes que se han venido estudiando con relación al rol docente en la e-evaluación ha sido la importancia de incentivar la participación en la evaluación de los aprendizajes. En estudios como el de García-Beltrán, Martínez, Jaén, Tapia (2016) se hace una descripción de cómo la autoevaluación de los estudiantes nos permite diagnosticar sus conocimientos previos y orientar las diferentes actividades durante el desarrollo cada curso. Otro estudio amplio sobre la evaluación virtual es el adelantado por Dorrego (2006) en el que se señalan las características de la evaluación en línea como: la importancia de un sentido claro y fundamentado pedagógicamente, los propósitos, los estándares, la estructura, la periodicidad, el contexto y las percepciones de los participantes.

Algunas investigaciones como la de Warner y Palmer (2015) señalan la importancia de incluir la personalización de las prácticas de evaluación en el aprendizaje y la enseñanza flexible. Este mismo aspecto se estudia en la investigación desarrollada por García-González, Jiménez-Fontana, Navarrete, y Azcárate (2015) al concentrarse en analizar la metodología personalizada como una oportunidad importante para promover la flexibilización de la evaluación y por tanto del aprendizaje, en la formación de futuros profesionales autónomos y responsables.

El rol docente en las dinámicas de evaluación virtual se ha planteado como una guía o una orientación en la que la tecnología debe ser puesta al servicio de las propuestas de enseñanza. Lipsman (2016) presenta un estudio en el que destaca la importancia de enriquecer la labor docente aprovechando las posibilidades que nos presenta la virtualidad. Además, presenta diferentes enfoques para ilustrar el uso que los docentes universitarios le dan a la tecnología desde lo netamente funcional, como en el diseño de una clase, hasta lo más complejo como la implementación de la evaluación colaborativa.

La docencia universitaria virtual debe también proponer posibilidades coherentes desde la terminología, como lo analiza la investigación presentada por Pueyo, Alcalá, y García (2016) sobre la formación de docentes y proponen una nueva terminología común que oriente de manera clara y efectiva los procesos educativos.

A pesar de los anteriores resultados positivos Muñoz y Alonso (2015) presentan un estudio en el que se analiza críticamente los cambios impuestos por el Nuevo Marco de Espacio Europeo en Educación (EEES) lo cual ha supuesto una importante reforma universitaria española. Se estudian los programas *Docentia* que acredita los planes de estudio de pregrados y posgrados; y *Verifica* que evalúa el desempeño docente. Se concluye que, aunque se han llevado a cabo buenas prácticas respecto a actividades formativas, en el afán de rendir cuentas y de perseguir una acreditación, se han dejado a un lado tareas de profundamente críticas y reflexivas ya que se cae fácilmente en el riesgo de mostrar resultados sin tener efectos realmente formativos.

Tareas de e-evaluación

La reflexión sobre la evaluación es clave ya que ésta ha sido considerada, tradicionalmente, la finalidad del proceso de aprendizaje, y responsabilidad exclusiva del docente. Es entonces que la redefinición de los roles en los contextos virtuales, supone la participación activa de los estudiantes. En un estudio que gira en torno a la idea del e-learning 2.0, Barroso y Cabero (2015) analizan cómo la tecnología no puede aportar mucho, si no cambiamos las estrategias de enseñanza y la evaluación, y por ende los roles en el acto educativo.

Acosta, Solares, y Ramírez (2015) nos presentan un estudio donde exploran cómo la evaluación puede resultar un apuesta atractiva para que los estudiantes asuman un papel protagónico en la apropiación del conocimiento, y especialmente la e-evaluación para las actuales y futuras generaciones ya que concluyen, que luego de analizar sus beneficios y limitaciones, existen todavía una gran cantidad de oportunidades que no se han explorado y que necesitamos continuar indagando y experimentado con el objetivo de aportar propuestas para el desarrollo de nuevos enfoques de e-evaluación.

Según Rodríguez-Gómez, Ibarra-Sáiz (2015) la participación de los estudiantes en los procesos evaluativos, la proalimentación (comentarios sobre su desempeño en relación a un futuro laboral) y las tareas de evaluación de calidad (tareas de aprendizaje), orientan la evaluación al aprendizaje estratégico, empoderan al estudiante a ser protagonista de su proceso y facilitan competencias para su desarrollo académico y profesional. Estos mismos autores Gómez, Rodríguez, e Ibarra (2013) presentan el autoinforme sobre las competencias básicas relacionadas con la evaluación de los estudiantes universitarios COMPES y proponen la metodología del autoinforme como un instrumento para valorar el nivel competencial percibido por los estudiantes universitarios sobre el desarrollo de sus competencias básicas. De igual forma, Barberá (2016) resalta la importancia de hacer de la evaluación parte esencial del aprendizaje al exponer cuatro dimensiones para el aprovechamiento de la práctica evaluativa en los contextos virtuales: la evaluación del aprendizaje, la evaluación para el aprendizaje, la evaluación como aprendizaje y la evaluación desde el aprendizaje. En cuanto a la e-evaluación para el aprendizaje, Charteris (2016) explora crítica y contextualizadamente los aspectos formales y procedimentales de la evaluación formativa en la educación superior. A este respecto, la investigación que presenta Brown (2015) propone algunos principios que se deben emplear para asegurar una evaluación auténtica e integrada con el aprendizaje (lo que comúnmente se denomina *evaluación para el aprendizaje*) y además, analiza tendencias actuales de evaluación en el ámbito universitario.

La transformación de la evaluación en una estrategia formativa puede darse a través de la autoevaluación, la evaluación entre iguales (evaluación de pares) y la coevaluación (negociada entre el profesor y el estudiante) ya que que los estudiantes pueden mejorar su capacidad de análisis crítico y su habilidad para exponer y debatir argumentos. González, y González (2014) presentan un estudio con resultados positivos sobre la gradual transformación de las prácticas de los docentes como estrategia para sensibilizar a los profesores y estudiantes universitarios en lo que significa reorientar los roles tradicionales con el fin de disminuir resistencias hacia el cambio educativo. Vera-Cazorla (2014) desarrolló un estudio hacia la mejora de habilidades

cognitivas mediante la e-evaluación formativa por pares como una experiencia de innovación educativa en la enseñanza de una segunda lengua en el ámbito universitario.

Otras investigaciones sobre coevaluación y evaluación de pares en contextos virtuales de educación superior, basadas en rúbricas, es la desarrollada por Álvarez, Vázquez, Paredes, Hernández, y Correa (2013) quienes estudian como la evaluación colaborativa entre profesores y estudiantes, ha favorecido el aprendizaje activo, reflexivo y crítico; la adelantada por Raposo-Rivas,Martínez-Figueira (2014) quienes presentan un modelo con resultados positivos basado en la rúbrica como herramienta de apoyo para la evaluación; y además, la investigación desarrollada por Eshun y Osei-Poku (2013) quienes examinaron cómo el uso de la rúbrica en el proceso de evaluación por pares orientó las actividades de aprendizaje e incentivó experiencias de aprendizaje en el aprendizaje.

La investigación desarrollada por Comer, Clark, y Canelas (2014) aborda cómo las interacciones entre pares tienen impacto en el aprendizaje en cursos de nivel introductorio En el estudio se resalta la importancia de escribir para aprender como práctica pedagógica significativa y señalan que las habilidades escriturales deben ser alentadas con mayor contundencia en MOOCs desde todos los campos de estudio. En un estudio conducido por Admiraal, Huisman, y Ven, (2014) se analiza la calidad de la autoevaluación y la evaluación de pares en tres MOOCs. Los resultados de esta investigación muestran que en general, la calidad de estas experiencias no fue la mejor, lo que sugiere que la autoevaluación y la evaluación entre pares deben utilizarse como evaluación para el aprendizaje en lugar de la evaluación del aprendizaje. Otro estudio hecho sobre cursos MOOC en diferentes países del mundo es el realizado por Gallego-Arrufat, Gamiz-Sánchez, y Gutiérrez-Santiuste (2015), los resultados fueron positivos y los aprendizajes percibidos por los participantes son comparables a aquellos obtenidos en una evaluación formativa o evaluación para el aprendizaje.

González, y Vicario-Molina (2016) presentan una investigación sobre diferentes tareas de evaluación cuyos resultados fueron positivos y alentadores son ya que analiza las tres grandes dimensiones en las que se basan las tareas de evaluación en la educación superior: rigor intelectual, la relevancia del estudiante y el apoyo al estudiante. El marco de calidad para la evaluación utilizado resultó una herramienta útil para los estudiantes y los profesores. González, Madoz, y Gorga, G. (2014) despliegan otra investigación sobre tareas de e-evaluación continua y basada en solución de problemas e incorporan actividades colaborativas mediadas por TIC como los netbooks en el aula. A su vez, la investigación adelantada por Muñoz (2014) presenta un análisis con resultados positivos en el que estudió cómo mejorar la identificación de problemas de salud en los estudiantes de medicina mediante criterios definidos en matrices de evaluación y en el portafolio de evidencias.

La evaluación continua es fundamental en los contextos virtuales y a este respecto Molina, Antolín, Pérez-Samaniego, Devís-Devís, Villamón, y Valcárcel (2013) presentan una experiencia de innovación y evaluación continua a través de los blogs. Se concluye que los blogs pueden ser un instrumento útil para favorecer la autonomía. Por último, la investigación de Lafuente, Remesal, y Álvarez (2014) analiza dos procesos de interacción mediante patrones de apoyo educativo: la autonomía y construcción de significados.

Plataformas, herramientas y materiales

Las tecnologías puestas al servicio de la educación han sido pensadas para optimizar la potencialidad que nos ofrece la virtualidad. Morán, Urchaga, Rodríguez, Fínez, López, Martínez, y López (2015) exploran estrategias de evaluación por pares desde la plataforma Moodle, un software diseñado para administrar servicios educativos en línea, con el fin de valorar competencias en estudiantes universitarios. Los resultados son positivos ya que se señala que Moodle es una plataforma práctica y sencilla para implementar este tipo de evaluación, así como que el servicio Drive de Google puede utilizarse para recoger datos desde cuestionarios. La evaluación de pares desde dos plataformas y su impacto favorable en los entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior, se analiza también en el estudio adelantado por Saavedra y Parra (2016) y resaltan la importancia de proporcionar un ambiente dinámico, incluyente y de comunicación. Otro estudio que analiza la plataforma Moodle es el que realizan Rodríguez Conde y otros (2013), ellos conducen un proyecto de innovación que propone capacitar al profesorado y verificar la eficacia de las herramientas tecnológicas. Los resultados fueron positivos, aunque se recomienda hacer énfasis de la necesidad de formación que reciben los estudiantes y los profesores.

Sandoval, y Quevedo (2015) presentan una investigación en la que se estudia la actualidad de la evaluación formativa en el diseño de bases de datos para entornos virtuales resaltando el hecho de que los resultados obtenidos no son suficientes para cubrir un proceso real y completo de este tipo de evaluación. Otra investigación sobre la implementación de la evaluación formativa desde las plataformas virtuales, es la que presentan Chiva-Sanchis, Ramos-Santana, Gómez-Devís, y Alonso-Arroyo (2013) quienes investigaron la aplicación de la e-Evaluación en la plataforma Aula Virtual de la Universitat de València en diferentes asignaturas. Se destacan los aspectos teóricos más relevantes de la e-Evaluación orientada al aprendizaje y como se observan cambios relacionados con las competencias de los estudiantes y mejoras en los procedimientos de e-evaluación implementados por los docentes universitarios

El interés por consignar las impresiones, ideas y percepciones de los participantes de la evaluación se puede rastrear en experiencias como la que nos presenta Issa (2012) en la que proporciona evidencia del desarrollo de habilidades para el estudio y el futuro lugar de trabajo de los estudiantes universitarios desde dos fuentes: La primera fuente es la retroalimentación informal anónima recopilada durante un semestre académico, mientras que la segunda fuente (formal) de las evaluaciones y perspectivas de los estudiantes es 'eVALUate', un sistema en línea que recoge de manera anónima los informes y las percepciones de los estudiantes sobre las experiencias de aprendizaje en la Universidad. Otra de las experiencias que busca predecir el nivel de conocimiento de los estudiantes es la que nos presenta Xanthou (2013) cuyo objetivo es presentar el desarrollo de un sistema de evaluación basado en la web que se ajuste al nivel de conocimiento de cada estudiante y como se puede personalizar según las necesidades individuales de los participantes.

La e-evaluación busca potenciar las posibilidades de autogestión y autorregulación del estudiante, brindar validez y fiabilidad en los procesos evaluativos. Para alcanzar estas metas es necesario utilizar instrumentos de evaluación eficaces que sean útiles para alinear el aprendizaje y la evaluación pertinentemente. Con esto en mente, Valverde Berrocoso (2014) diseñó dos

rúbricas para su aplicación y se analizó la fiabilidad de los instrumentos. La fiabilidad de la rúbrica se evaluó mediante el coeficiente Alpha de Cronbachha. Los resultados son aceptables, aunque todavía se debe mejorar en la preparación de los estudiantes en el uso de la rúbrica en los procesos evaluativos participativos. Otro instrumento innovador lo presentan Tomás, Pérez, Torres, González, y Muñío (2014) quienes con el objetivo de registrar y reproducir las intervenciones y valoraciones orales de los estudiantes y profesores crearon la página web "Dret i Llengua" y describen el desarrollo de juicios simulados, así que que el uso de las TIC en los procesos de evaluación y aprendizaje ha favorecido el aprendizaje y la expresión oral de los estudiantes.

El registro y la sistematización de la participación de los estudiantes en las actividades es apenas una de las ventajas formales que nos brindan las nuevas tecnologías, es por esto que la e-evaluación debe buscar formas de ponderar cualitativamente los aprendizajes de los participantes mediante actividades formativas. Constantino (2016), señala la importancia de explorar la evaluación de las comunidades virtuales mediante el desarrollo de una propuesta de foros con participantes latinoamericanos para evaluar la frecuencia de sus participaciones, su pertinencia con los tópicos del módulo, su relacionamiento conceptual y el análisis expuesto por los participantes. De la misma manera Marin, Urbina, Moreno, y Salinas (2016) nos presentan una comunidad híbrida de aprendizaje, es decir un grupo de personas convocadas por los mismos intereses personales pero que vienen de contextos diferentes. La información obtenida ha sido la recogida a través de Google Analytics, con el fin de acercar el ámbito académico y el informal, y la importancia de la interconexión con las redes sociales que utilizan los usuarios en su día a día.

Discusión

La transformación de la e-evaluación, debe apuntar a lo formativo y basarse en procesos de indagación a partir de la autoevaluación, la evaluación de pares y la coevaluación con el fin de optimizar las oportunidades de aprendizaje al tener una dinámica que invite al estudiante a la concientización de sus alcances y sus limitaciones, para así tomar acciones determinadas que apunten al mejoramiento constante y a aprender a aprender. Los estudios señalan que estas estrategias deben planearse con tiempo para poder familiarizarse con anterioridad al manejo de los principios de la e-evaluación formativa e inclusive con las plataformas, herramientas y materiales que posibilitarán aspectos como la fiabilidad y la validez desde los entornos virtuales de formación superior.

Todos los estudios revisados aportan elementos para el debate sobre la incidencia que tiene la e-evaluación en la promoción de habilidades importantes para que los estudiantes aprendan a aprender, pero resaltan cómo todavía se debe continuar estudiando nuevos modos de llevar a cabo evaluaciones virtuales mediante simuladores, plataformas, tutores inteligentes, etc.

Otro aspecto a resaltar encontrado en estas investigaciones es la delimitación de los roles del docente-tutor y el estudiante en el entorno de enseñanza-aprendizaje virtual mediante propuestas evaluativas que tienden a mejorar la apropiación del conocimiento a través de las posibilidades que estos entornos virtuales pueden ofrecer y que evidencian de qué manera se

pueden generar habilidades útiles para la vida académica universitaria y para el futuro profesional de nuestros estudiantes.

Conclusiones

Desde hace algunos años se ha venido analizando y estudiando cómo darle protagonismo al estudiante en los procesos de aprendizaje y de evaluación en la educación superior. El Nuevo Marco de Espacio Europeo en Educación (EEES) ha propuesto cambiar el norte de estos procesos desde la enseñanza hacia el aprendizaje y al desarrollo de competencias. Específicamente desde España la producción académica es prolifera con la propuesta de un enfoque teórico llamado "La e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje" que propone diferentes principios y actuaciones importantes para desarrollar procesos evaluativos desde la virtualidad que incentiven el desarrollo de competencias estratégicas para el presente académico y el futuro profesional de los estudiantes.

La *e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje* surge como una necesidad de aprovechar las oportunidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías, sus principios abordan la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento, y así favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento importantes para que los estudiantes aprendan a aprender. A pesar de esto, todavía necesitamos continuar proponiendo la reflexión y la preparación, tanto en profesores como en estudiantes para implementar efectivamente la e-evaluación participativa. Es importante recordar que, en este contexto virtual, los docentes deben pasar de ser los transmisores del saber, a ser puentes, orientadores que aporten experiencias, que propicien la reflexión y que brinden posibilidades para la apropiación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

En este contexto, autores como Rodríguez, Gómez e Ibarra Sáiz (2013) han propuesto el término de *e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje* como el "proceso de aprendizaje, mediado por las TIC, que promueve el desarrollo de competencias útiles para el presente académico y el futuro laboral de los estudiantes" (p.1) y señalan que "La e-EOA se plasma en el proceso educativo mediante la implicación de los estudiantes en las actividades de evaluación, la realización de tareas creativas y realistas y el fomento de la información útil para el presente académico y el futuro profesional del estudiante" (p.2). Estos autores detallan la conceptualización de la e-evaluación orientada al aprendizaje partiendo de unas metas como la valoración constante del desempeño de los estudiantes, la identificación de criterios y estándares para evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes y su comparación no sólo con las demandas académicas e institucionales sino con los futuros retos profesionales. Por último, la promoción del aprendizaje estratégico a lo largo de la vida. Además, nos señalan tres acciones claves para llegar a alcanzar estas metas: Estudiantes como evaluadores, tareas de e-Evaluación como tareas de e-Aprendizaje y por último, retroalimentación *(feedback*) y proalimentación *(feedforward)*

La virtualidad debe servirse de las plataformas, herramientas e instrumentos que ofrecen las tecnologías y traducirlas en posibilidades de acercamiento, de reflexión, de interpretación y de aprendizaje. La e-evaluación ofrece un camino que apenas comenzamos a recorrer y que tiene como finalidad además de valorar el rendimiento y mantener estándares, promover el aprendizaje para toda la vida.

Referencias

[1] Acedo, M. Á., & Ruiz-Cabestre, F. J. (2011). Una experiencia sobre la evaluación autónoma o participativa: autoevaluación y evaluación por los compañeros. *Arbor*, *187*(Extra_3), 183-188.

[2] Acosta, E., Solares, P., Ramirez, A., & Arméndariz, C. (2015). Capítulo 2 Factores que determinan la adopción de la tecnología educativa para el proceso de evaluación electrónica en la Educación Superior. *Tópicos Selectos de Economía*, 12.

[3] Admiraal, W., Huisman, B., & Ven, M. Van De. (2014). Self- and Peer Assessment in Massive Open Online Courses. *International Journal of Higher Education*, *3*(3), 119–128. http://doi.org/10.5430/ijhe.v3n3p119

[4] Álvarez Vázquez, M., Vázquez García, M. N., Paredes Labra, J., Hernández, F., & Correa, J. M. (2013). Evaluar para aprender: valoración de una experiencia de coevaluación y evaluación entre iguales mediante rúbrica.

[5] Barberá, E. (2016). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *Revista de Educación a Distancia*, (50).

[6] Barroso, J., & Cabero, J. (2015). Replanteando el e-learning: hacia el e-learning 2.0. *Campus Virtuales*, *2*(2), 76-87. Disponible en:
http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/40

[7] Bautista-Cerro Ruiz, M. J., & Murga Menoyo, M. Á. (2011). La evaluación por pares: una técnica para el desarrollo de competencias cívicas (autonomía y responsabilidad) en contextos formativos no presenciales. Estudio de caso. *XII CONGRESO INTERNACIONAL DE TEORÍA DE LA EDUCACIÓN. Universidad de Barcelona*, 1–12.

[8] Brown, Sally (2015). A review of contemporary trends in higher education assessment. @tic. revista d'innovació educativa. (nº 14). URL. Disponible en: https://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/4166

[9] Cabero, J., & Gutiérrez, J. (2015). La producción de materiales TIC como desarrollo de las competencias del estudiante universitario. *Aula de Encuentro*, *2*(17). Disponible en: http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/2656/2126

[10] Constantino, G. D. (2016). Modalidades comunicativo-discursivas de participación en comunidades virtuales de aprendizaje: una propuesta para la evaluación formativa. *Revista latinoamericana de estudios del discurso*, *5*(2), 7-32.

[11] Charteris, J., Quinn, F., Parkes, M., Fletcher, P., & Reyes, V. (2016). e-Assessment for learning and performativity in higher education: A case for existential learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, *32*(3).

[12] Chiva-Sanchis, I., Ramos-Santana, G., Gómez-Devís, M. B., & Alonso-Arroyo, A. (2013). La e-Evaluación del aprendizaje a través de la plataforma Aula Virtual de la Universitat de València. *@Tic. Revista D'Innovació Educativa*, *0*(11), 60–68. http://doi.org/10.7203/attic.11.3051

[13] Comer, D. K., Clark, C. R., & Canelas, D. A. (2014). Writing to learn and learning to write across the disciplines: Peer-to-peer writing in introductory-level MOOCs. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, *15*(5), 26–82.

[14] Dorrego, E. (2006 septiembre). Educación a Distancia y Evaluación del Aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, número M6 (Número especial dedicado a la evaluación en entornos virtuales de aprendizaje)

[15] Eshun, E. F., & Osei-Poku, P. (2013). Design Students Perspectives on Assessment Rubric in Studio-Based Learning. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *10*(1), 8.

[16] Gallego-Arrufat, M. J., Gamiz-Sanchez, V. M., & Gutiérrez-Santiuste, E. (2015). Tendencias en la evaluación del aprendizaje en cursos en línea masivos y abiertos. *Educación XX1*, *18*(2), 77-96, doi: 10.5944/educXX1.12935.

[17] Garcia-Beltrán, Ángel, Martínez Raquel, Jaén José-Alberto, Tapia Santiago (2016). La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza. RED. Revista de Educación a Distancia, 50. Consultado (día/mes/año) en http://www.um.es/ead/red/50. Disponible en: http://revistas.um.es/red/article/view/272241/198741

[18] García, M. A. A. (2014). RETROALIMENTACIÓN EN EDUCACIÓN EN LÍNEA: UNA ESTRATEGIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO/(FEEDBACK ON ONLINE EDUCATION: A STRATEGY FOR KNOWLEDGE BUILDING). *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *17*(2), 59.

[19] García-González, E., Jiménez-Fontana, R., Navarrete, A., & Azcárate, P. (2015). La metodología docente como estrategia para promover la sostenibilidad en las aulas universitarias. Un estudiode caso en la Universidad de Cádiz. Foro de Educación, 13(19), 85-124. doi: http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.005

[20] García-Sánchez, S. (2016). Educación a distancia, interactiva y ubicua para el aprendizaje de lengua, *9*(1), 68–88.

[21] Gómez Ruiz, M. Á., Rodríguez Gómez, G., & Ibarra Saíz, M. S. (2013). COMPES: Autoinforme sobre las competencias básicas relacionadas con la evaluación de los estudiantes universitarios Student's Self-Report on Basic Competencies Regarding Assessment in Higher Education. *Estudios Sobre Educación*.

[22] González, A. H., Madoz, M. C., & Gorga, G. (2014). Aprendizaje basado en problemas y las estrategias de evaluación continua para el desarrollo de una actividad colaborativa en línea. In *IX Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (La Rioja, 2014)*.

[23] González Velázquez, L., & González Velázquez, M. del R. (2014). Evaluación de pares y coevaluación en estudiantes y docentes universitarios: una experiencia formativa para impulsar el modelo educativo. *International Journal of Developmental and Educational Psychology 502 INFAD Revista de Psicología*, *2*, 501–508.

[24] González, E., & Vicario-Molina, I. (2016). Análisis y mejora de la calidad de las tareas de evaluación en la Educación Superior: una experiencia con estudiantes de Máster.

[25] Herrero Camarano, R., Bretón-López, J., Farfallini, L., Quero Castellano, S., Miralles Tena, I., Baños Rivera, R. M., & Botella Arbona, C. (2015). Acceptability and Satisfaction of an ICT-based Training for University Teachers. International Forum of Educational Technology and Society. Disponible en: http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/159824/69465.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[26] Ibarra Saiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2014). Modalidades participativas de evaluación: Un análisis de la percepción del profesorado y de los estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, *32*(2), 339-362.

[27] Issa, T. (2012). Promoting learning skills through teamwork assessment and self/peer evaluation in higher education. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA*, 90–98. http://doi.org/10.4018/978-1-4666-7456-1ch075

[28] Lafuente, M., Remesal, A., & Álvarez Valdivia, I. M. (2014). Assisting learning in e-assessment: a closer look at educational supports. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *39*(4), 443-460. DOI: 10.1080/02602938.2013.848835 Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2013.848835

[29] Lipsman, M. (2016). El enriquecimiento de los procesos de evaluación mediados por las TIC en el contexto unive. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, *7*(2e).

[30] Maldonado-Fuentes, A. C., & Rodríguez-Alveal, F. E. (2016). Innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Un estudio de casos con la enseñanza justo a tiempo y la instrucción entre pares. *Revista Electrónica Educare*, *20*(2), 1–21.

[31] Marín, V. I., Urbina, S., Moreno, J., & Salinas, J. (2016). Diseño, implementación y evaluación de XarFED: Comunidad virtual de la Facultad de Educación de la Universitat de les Illes Balears. *Revista de Educación a Distancia*, (49).

[32] Molina, P., Antolín, L., Pérez-Samaniego, V., Devís-Devís, J., Villamón, M., & Valcárcel, J. (2013). Usode blogs y evaluación continua del aprendizaje del alumnado universitario. *Edutec-C*, *43*, 13.

[33] Morán Astorga, M. C., Urchaga Litago, J. D., Rodríguez Escanciano, S., Fínez Silva, M. J., López Moya, M., Martínez Barroso, M. R., & López Diez, C. (2015). P ” v c t e u t m, 31–44.

[34] Muñoz, J. M. C. (2014). Evaluación formativa como retroalimentación del aprendizaje por comprensión de estudiantes de medicina. *Perspectivas Docentes*, (46). Disponible en: http://revistas.ujat.mx/index.php/perspectivas/article/view/552/459

[35] Muñoz, J. M. E., & Alonso, F. T. (2015). Un análisis crítico del Espacio Europeo de Educación Superior como reforma de la enseñanza universitaria: los programas Verifica y Docentia en el contexto español. *Educar em Revista*, (57), 81-97. Disponible en: http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/42112/26340

[36] Quesada Serra, V., Rodríguez Gómez, G. e Ibarra Sáiz, M.S. (2017). Planificación e innovación de la evaluación eneducación superior: la perspectiva del profesorado. Revista de Investigación Educativa, 35(1), 53-70. DOI: http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.239261

[37] Pueyo, Á. P., Alcalá, D. H., & García, C. G. (2016). Reflexión sobre la evaluación en la formación inicial del profesorado en España. En búsqueda de la concordancia entre dos mundos. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, *2*(2), 39-75.

[38] Raposo-Rivas, M. y Matínez-Figueira, M. E. (2014). Evaluación educativa utilizando rúbrica: un desafío para docentes y estudiantes universitarios. Educ. Educ. Vol. 17, No. 3, 499-513. DOI: 10.5294/edu.2014.17.3.6

[39] Rodríguez-Conde, M. J., Herrera García, M. E., Olmos Migueláñez, S., Izard, M., Francisco, J., Valentín Centeno, A., ... & González Rogado, A. B. (2013). Progresos en la e-evaluación de competencias orientadas al e-aprendizaje: de retroalimentación a proalimentación (ProalEVal). Disponible en:
https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/122823/1/MID_12_290.pdf

[40] Rodríguez Gómez, G.; Ibarra Sáiz, M.S. y Cubero Ibáñez, J. (2016). Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. Educación XX1.

[41] Rodríguez-Gómez, Gregorio; Ibarra, Marisol; Gallego-Noche, Beatriz; Gómez-Ruiz, Miguel-Ángel & Quesada-Serra, Victoria (2012). La voz del estudiante en la evaluación del aprendizaje: un camino por recorrer en la universidad. RELIEVE, v. 18, n. 2, art. 2. DOI: 10.7203/relieve.18.2.1985. Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/916/91625870002.pdf

[42] Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2015) Assessment as Learning and Empowerment: Beyond Sustainable Learning in Higher Education. Evaluación como aprendizaje y empoderamiento: Hacia el aprendizaje sostenible en la Educación Superior. In M. Peris-Ortiz, & J. M. Merigó Lindahl (Eds.), Sustainable learning in higher education, innovation, technology, and knowledge management. (pp. 1-20). London: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-319-10804-9_1

[43] Rodríguez, M. et al. (2013). e-Evaluación de competencias adquiridas con nuevas metodologías docentes: Aplicación experimental. Retrieved from http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/111144/1/MID_10_070.pdf

[44] Saavedra, C. E. B., & Parra, J. A. V. (2016). Evaluación de plataformas para el aprendizaje entre pares. *Entornos*, *28*(2), 51-59. Disponible en: https://www.journalusco.edu.co/index.php/entornos/article/view/1232

[45] Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, *1*, 1–16. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1037290

[46] SANDOVAL PINEDA, Lilia Ana & QUEVEDO REYES, Jorge Enrique (2015). Evaluación formativa para entornos virtuales en áreas de bases de datos. En: Ventana Informática No. 32

(ene-jun). Manizales (Colombia): Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 47-59. ISSN: 0123-9678

[47] Tomás, M. J. E., Pérez, J. C., Torres, O. P., González, G. G., & Muñío, D. V. (2014). El aprendizaje de la expresión oral y la argumentación jurídica a través de entornos virtuales: la autoevaluación y la evaluación peer-to-peer. *V Jornadas sobre docencia del Derecho y Tecnologías de la Información y la Comunicación*.

[48] UNESCO (2008): *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Disponible en http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf

[49] Valverde Berrocosa, J (2014). El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios. Estudio sobre fiabilidad del instrumento. Revista de Docencia Universitaria, Vol. 12 (1)

[50] Vera-Cazorla, M. J. (2014). La evaluación formativa por pares en línea como apoyo para la enseñanza de la expresión escrita persuasiva. *RED - Revista de Educación a Distancia*, *43*. Retrieved from http://www.um.es/ead/red/43

[51] Vivas-Urías, M.D., Andrés-Ortega, S. y Gómez-Navarro, M. (2016). Desarrollo de competencias digitales en docencia online: la asignatura Cimientos del curso de adaptación a grado en ingeniería de edificación. RED. Revista de Educación a Distancia. 49(8). Consultado el (dd/mm/aaaa) en http://www.um.es/ead/red/49

[52] Wanner, T., & Palmer, E. (2015). Computers & Education Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about fl exible learning and assessment in a fl ipped university course. *Computers & Education*, *88*, 354–369. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.008

[53] Xanthou, Maria (2013). An Intelligent Personalized e-Assessment Tool Developed and Implemented for a Greek Lyric Poetry Undergraduate CourseAristotle University of Thessaloniki, Faculty of History and Archaeology, Department ofAncient Greek, Roman, Medieval and Byzantine History, GR-54124 University Campus, Greece. Disponible en: http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1012876.pdf

[54] Zapata, M. (2015). Evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje y docencia universitaria. *Revista de Educación a Distancia*, (1DU). Disponible en: http://revistas.um.es/red/article/view/243311/184661

Capítulo 16: Aprendizaje colaborativo mediado por las TIC, TAC y TEP como estrategia didáctica en el área de programación

José Eduardo Padilla Beltrán, Ph. D. - Luis Eduardo Pérez Peregrino, M. Sc.

Universidad Militar Nueva Granada

Colombia

Sobre los Autores:

José Eduardo Padilla Beltrán, Ph.D.

Estudios posdoctorales en Educación, Ciencias Sociales e Interculturalidad, Universidad Santo Tomás; Doctor in Education, Newport University- Convalidado por el MEN según la resolución 5110 del 18 de marzo de 2016 como Doctor en Educación; Magíster en Evaluación en Educación, Universidad Santo Tomás; Magíster en Supervisión y Administración Educativa, Universidad Externado de Colombia. Docente Asociado, director del Centro de Investigaciones de la Facultad de Estudios a Distancia en la Universidad Militar Nueva Granada.

Correspondencia: eduardo.padilla@unimilitar.edu.co

Luis Eduardo Pérez Peregrino, M. Sc.

Magíster en Educación Universidad Autónoma del Caribe; Especialista en Ambientes de Aprendizaje Universidad Minuto de Dios, Bogotá; Ingeniero de Sistemas Universidad Antonio Nariño – Bogotá. Docente de tiempo completo Universidad Militar Nueva Granada – Bogotá.

Correspondencia: luis.perezp@unimilitar.edu.co

Aprendizaje colaborativo mediado por las TIC, TAC y TEP como estrategia didáctica en el área de programación

Resumen:

La gestión del conocimiento en las IES sistematiza la producción de nuevas alternativas para el logro de competencias y habilidades tanto de los estudiantes como de los docentes en el uso de nuevas didácticas pedagógicas apoyadas por las TIC, TAC y TEP. El presente estudio trata sobre la implementación del Aprendizaje Colaborativo y Recursos TIC mediante actividades didácticas que faciliten el logro del aprendizaje en el Área, en la Universidad Militar Nueva Granada.

La pregunta orientadora fue: ¿De qué forma se fortalece el aprendizaje de los estudiantes en el área de sistemas de programación al implementar el aprendizaje colaborativo y recursos TIC, TAC y TEP como estrategias didácticas en su proceso de enseñanza - aprendizaje?, se identificaron las estrategias colaborativas a implementar, Análisis de Problemas, Estudio de Proyectos, Intercambio de Información y Foros de Debates y se determinaron cual serían los recursos TIC pertinentes, Aula Virtual, Redes Sociales (Facebook, WhatsApp) y Blogs. De igual forma, para los docentes se pretende que sean profesionales innovadores y que vean en estas herramientas la fuente que le han de proveer de todo tipo de recurso tecnológico que facilite, planear y diseñar experiencias para el aprendizaje y desarrollo de competencias en los estudiantes.

Palabras Claves: Enseñanza, Aprendizaje Colaborativo, Actividades Didácticas, TIC, Sistemas de Programación.

Abstract:

Knowledge management in institutions of higher education systematizes the production of new alternatives for the achievement of skills and abilities of both students and teachers in the pedagogical use of ICT, TAC and TEP. The present study deals with the implementation of Collaborative Learning and ICT Resources through didactic activities that facilitate the achievement of learning in the Programming Area, in the Universidad Militar Nueva Granada.

The guiding question was: ¿How is student learning strengthened in the area of programming systems by implementing collaborative learning and ICT, TAC and TEP resources as didactic strategies in their teaching - learning process? Collaborative strategies to be implemented, Problem Analysis, Project Study, Information Exchange and Debate Forums were identified and the pertinent ICT resources, Virtual Classroom, Social Networks (Facebook, WhatsApp) and Blogs were determined. Likewise, for teachers, they are intended to be innovative professionals and to see in ICT, TAC and TEP the source that will provide them with all kinds of technological resources that facilitate, plan and design experiences for learning and skills development in the students.

Keywords: Teaching, Collaborative Learning, Didactic Activities, ICT, Programming Systems.

Introducción:

El fenómeno de la globalización Mundial, ha tocado todos los aspectos de la actividad humana y la educación no ha sido la excepción; el contexto educativo actual se debe acoger a estos grandes avances tecnológicos que le están aportando las TIC, TAC, TEP y TE, apropiarse de ellos y apalancar de la mejor forma posible las estrategias didácticas y perspectivas pedagógicas al interior de los procesos de enseñanza o aprendizaje; es así, como la transformación de los paradigmas educativos tradicionales es evidente y los cambios en las estrategias didácticas son una necesidad, para de esta forma ofrecer a los estudiantes didácticas enfocadas en incentivar y motivar buenas prácticas entorno al aprendizaje colaborativo.

Sustentado en los estudios de los ingenieros Pérez Peregrino, Gil Atehortua, y López González en la Universidad Autónoma del Caribe, en el presente estudio se retoma la experiencia y está siendo implementada en los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá, mediante el proyecto de investigación DIS 2321, financiado en la vigencia 2017 por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada, como alternativa del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, TIC; las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento, TAC; y las Tecnologías Emergentes, TE; junto con el aprendizaje colaborativo.

A partir de un Estudio de Evaluación Diagnóstico, se pudo observar como en el Área de Sistemas de Programación II que cursan los estudiantes de la facultad de ingeniería civil, se están registrando promedios académicos no muy buenos y semestre a semestre, el porcentaje de perdidas académica no mejoran, todo esto debido a la falta de compromiso por parte los estudiantes para el desarrollo de trabajos, talleres y todo tipo de actividad que debían desarrollarse dentro y fuera del aula de clase, hábitos y metodologías de estudios mal fundamentados, muy poco tiempo dedicado al trabajo en grupo y equipos electrónicos técnicamente muy avanzados y sofisticados, pero lastimosamente en las aulas de clase mal utilizados; convirtiéndose en agentes distractores del proceso de enseñanza aprendizaje.

Con el objetivo de aportar solución a esta problemática se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué forma se fortalece el aprendizaje de los estudiantes en el área de sistemas de programación al implementar el aprendizaje colaborativo y recursos TIC, ¿TAC, TEP y TE como estrategia didáctica en su proceso de enseñanza - aprendizaje?

Se identificaron las estrategias colaborativas a implementar y se determinaron cuáles serían los recursos tecnológicos pertinentes, como estrategias para incentivar, motivar y hacer de los estudiantes, individuos participativos y colaborativos, que vivan el conocimiento dinámicamente, asumiendo un papel más activo en la construcción de su propio conocimiento y desarrollando habilidades analíticas y creativas. De igual forma, con el ánimo de formar pedagógicamente a los docentes, lograr que sean innovadores y que vean en las TIC, TAC, TEP y TE la fuente que le han de proveer de todo tipo de recurso tecnológico que facilite, planear y diseñar experiencias para el aprendizaje y desarrollo de competencias en los estudiantes.

Con este proyecto se pretende dar un paso a nuevos escenarios educativos influenciados por aspectos sociales y tecnológicos, que se fundamenten y se apalanquen de ayudas didácticas que

faciliten un aprendizaje significativo en los educandos; para esto, es necesario que el docente tenga las competencias suficientes y necesarias para entender el entorno en que se desenvuelve la sociedad, los avances y las exigencias por parte de cada uno de los actores, en especial el de los educandos para motivarlos e incentivar en ellos la importancia del proceso formativo y en el acceso al conocimiento a partir de infinidad de herramientas innovadoras y motivadoras en común acuerdo con otras entidades estatales y colegiales en las que se interactúan los conceptos y se retroalimentan los contenidos, permitiendo de esta forma evidenciar cambios en dos aspectos importantes a saber: Primero, en el quehacer docente en la orientación precisa, clara y objetiva de conceptos y comprometa al educando en sus responsabilidades y compromisos; y, segundo, en el educando, que interactúa con las bondades de las TIC, TAC, TEP y TE para apropiarse de ellas, comprenderlas y en la importancia que cada una le representa. Según (Salinas, 2007: 3)

> *"Una mirada a estos fenómenos desde la perspectiva iberoamericana, nos obliga a analizar la situación desde los fenómenos de la internacionalización y de la globalización. Ambos fenómenos constituyen aspectos centrales a la hora de abordar el tema de la cooperación interuniversitaria, dadas las complejas relaciones que se establecen entre la academia y las sociedades, entre lo nacional y lo global".*

Por lo anterior, se debe considerar una culturización interactiva de las TIC, TAC, TEP y TE unificadas y cooperativas con las ciencias, las tecnologías y la sociedad, que favorezca una cultura de conocimiento, aprendizaje y avance significativo dentro del aula de clase; mencionando nuevamente a (Salinas, 2007:3) en su artículo Experiencias de Cooperación Universitaria mediante TIC, se afirma *"Para responder a los desafíos que plantea la sociedad del conocimiento, las universidades necesitan involucrarse en procesos de innovación docente apoyada en las TIC"*.

Metodología:

El proyecto se trabajó desde la perspectiva del paradigma Empírico Analítico, enfoque cuantitativo, método cuasi-experimental, recurriendo a grupos de control y experimental. Teniendo en cuenta que, para desarrollar determinado estudio, debemos realizar un plan de trabajo, determinar una estrategia y aplicar un método; para de esta forma alcanzar los objetivos propuestos y por ende dar respuesta a la pregunta de investigación. Lo empírico analítico se fundamenta principalmente en determinar las causas y efectos, que nos llevan a demostrar o explicar cuantitativamente los efectos en determinados contextos aplicando o utilizando variables de control. Para Albert: "El problema de investigación establece el marco de referencia para el estudio de las relaciones entre variables, indica en cierto sentido qué observaciones hay que hacer, cómo hacerlas y cómo realizar las representaciones cuantitativas de las observaciones." (Albert, 2007:58).

Se acudió al método cuasi experimental, ya que se caracteriza por tratar situaciones sociales de la vida real en las que los investigadores bajo ninguna circunstancia pueden tratar los valores de las variables independientes a voluntad, como tampoco pueden generar los grupos experimentales aleatoriamente; lo que si permite el método es trabajar con similitudes al diseño experimental en la planeación de los instrumentos utilizados en la fase de levantamiento de

información. Se debe tener presente al trabajar el método cuasi experimental es que "todo experimento es imperfecto, por ello es importante lograr una lista de verificación de criterios que le permitan al investigador tener más conciencia de las posibles imperfecciones que implica el diseño aplicado". (Campbell y Stanley, 1978:70).

Conceptos que llevados al análisis de la forma como hoy en día se está desarrollando la práctica docente y la manera como los educandos están haciendo frente a su proceso de enseñanza aprendizaje; se enfocaron en obtener una reflexión por parte de ambos actores, donde se espera que cada uno de ellos analice su actuar dentro y fuera del aula de clase. Para que con base en esta reflexión se identifiquen oportunidades de mejoras, innovación, aplicación de nuevas herramientas, implementación de nuevos procesos y se adopten nuevos esquemas de trabajos por parte de docentes y estudiantes que los lleven más allá de las actividades cotidianas y que se motiven a profundizar sobre las temáticas propuestas por sus disciplinas.

Para la recolección de la información se diseñó un Estudio de Evaluación Diagnóstico, el que se fundamentó en realizar un levantamiento de información a través de instrumentos como la generación de informes de evaluación académica, observación de situaciones vividas al interior del aula de clases, entrevista a docentes y estudiantes.

Con el Estudio de Evaluación Diagnóstico realizado al proceso de enseñanza – aprendizaje del Área de Sistemas de Programación, se evidenciaron las siguientes problemáticas:

En el desarrollo del área se identificó: Continúa confusión al aplicar los conceptos previos sobre la lógica de programación, desconocimiento de términos específicos durante las actividades de clase, erradas decisiones al momento de enfrentarse a un problema para aplicarle su respectiva solución.

La falta de compromiso de los estudiantes para el desarrollo de trabajos, talleres y todo tipo de actividad que deban desarrollarse dentro y fuera del aula de clase, no se está dando el valor y la importancia que tiene dentro de su proceso de enseñanza - aprendizaje el aprendizaje colaborativo.

Deficiencia a la hora de presentar o realizar actividades grupales, el estudiante cuando se enfrenta a determinado trabajo en grupo, al parecer desconoce que el trabajo en grupo es más que tomar y dividirse la temática entre sus compañeros.

Tener hábitos y metodologías de estudios mal fundamentados y muy poco tiempo dedicado al trabajo en grupo, reflejando de esta forma el desconocimiento por parte del estudiante de la importancia de estos aspectos en su proceso de enseñanza.

Aparatos electrónicos técnicamente muy avanzados y sofisticado, con acceso inmediato a todo tipo de información y con comunicación en estado real con cualquier persona en cualquier lugar del mundo. Pero lastimosamente en las aulas de clase, esta tecnología está siendo subutilizada y se ha convertido en un elemento distractor para el proceso de enseñanza aprendizaje, dada la mala utilización de esta por parte de los estudiantes.

Para concluir sobre el alcance de los objetivos propuestos en esta investigación, los resultados obtenidos se interpretaron y analizaron bajo el enfoque cuantitativo que como sabemos es deductivo, para (Bonilla y Rodríguez, 1997:83) "se inspira en el positivismo y como tal plantea la unidad de la ciencia, es decir, la utilización de una metodología única que es la misma de las ciencias exactas y naturales" en donde como investigadores hay que tener presente y dar la mayor importancia, es a la cuantificación y la medición, ya que son los factores en los que deben apoyarse los investigadores para determinar las tendencias y fijar una hipótesis.

Fundamentos Teóricos: Algunos Apuntes Acerca del Aprendizaje.

En la segunda década del siglo veinte aparece en escena la teoría del conductismo. A la cual se le ha considerado como una teoría del aprendizaje de mayor tradición, criticada y en algunos casos desvalorizada por muchos educadores y especialistas en el tema de la educación. Sus detractores afirman que para el conductismo el aprendizaje es algo mecánico, deshumano y reduccionista, a pesar de esto, muchos programas educativos actuales se basan en las propuestas conductistas como: La descomposición de la información en unidades, el diseño de actividades que requieren una respuesta y la planificación del refuerzo, es decir, el paradigma del conductismo nos acecha en las aulas en cada una de las actividades realizadas.

El rol del alumno es ser receptivo y por lo tanto el educador debe ser un experto en la formulación de objetivos didácticos, en la secuenciación de los contenidos, en la selección de actividades, en la elaboración de los recursos didácticos y en la preparación de los instrumentos de evaluación sobre la base de la teoría del aprendizaje. Con respecto a esto Palladino afirma "El aprendizaje será comprendido como productos o resultados observables, mensurables de manera objetiva" (2006:72).

Frente a este panorama tan reduccionista de la psicología y en este caso propiamente del aprendizaje por parte del conductismo, quienes todo lo limitan a una mera acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas, existen propuestas como la del psicólogo Lev Vygotsky. Para este psicólogo, el hombre no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos, transformándolos. Esto es posible gracias a la mediación de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta.

El concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), es nodal e integrativo en la teoría de Vygotsky, se le puede encontrar en sus obras pensamiento y lenguaje y en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, (Vygotsky, 1996:133) la define como: "La distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente el problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz".

Para Vygotsky, la construcción del conocimiento es el resultado de la interacción social, por tal motivo tiene un gran valor para este pensador el trabajo colaborativo, el logro de metas, de nuevos aprendizajes se da en un ambiente de ayuda, de cooperación y de apoyo hacia el otro.

La ZDP marca la diferencia entre lo que el niño puede alcanzar por sí mismo y lo que logra por la influencia de la cooperación del grupo de pares o la incidencia del educador, de un modo más general, como afirma. (Palladino, 2006:162) donde se refiere a: "un sistema interactivo en el que varias personas se ocupan de un problema que al menos una de ellas no podría resolver sola".

Siguiendo a (Vygotsky, 2001:240) en sus apreciaciones, también afirma que: "El niño es capaz de realizar en colaboración mucho más que por sí mismo. Pero hemos de añadir que no infinitamente más sino dentro de unos límites, estrictamente determinados por el estado de su desarrollo y de sus posibilidades intelectuales. En colaboración el niño resulta más fuerte y más inteligente que cuando actúa solo". Se puede ver aquí dos aspectos que vale la pena mencionar, uno de ellos es el papel del "otro", del que orienta, dirige, promueve y enseña y el papel del sujeto que participa, crea y proyecta, el niño necesita ayuda, orientación, pero también necesita hacer y participar activamente, para adquirir la capacidad de crear; pero requiere que se le enseñe para aprender haciendo. En este contexto colaborativo es donde los alumnos desarrollan todas sus capacidades y el docente orienta y guía al estudiante para que continúe su camino hacia nuevos aprendizajes, Generando ambientes escolares interactivos, mediadores y potencializados del aprendizaje en ámbitos de colaboración.

El Aprendizaje Colaborativo:

A través de la historia muchos pedagogos han brindado bastante importancia al trabajo en grupo y especial a la cooperación y al a colaboración, pero según Prendes, "Se considera realmente que quienes sientan las bases de lo que se entiende como aprendizaje colaborativo, fueron un grupo de autores provenientes del campo psicológico, especialmente Piaget y Vygotsky" (2003:96).

Tanto para Piaget como para Vygotsky el aprendizaje se puede propiciar a través de ambientes colaborativos. Piaget habla de la resolución de problemas entre compañeros que pueden servir de estímulo para nuevos aprendizajes, mientras que Vygotsky, afirma que el aprendiz requiere de un agente mediador.

Vale la pena volver a resaltar como se ha venido haciendo en el desarrollo de este marco teórico el trabajo de Vygotsky. Para este psicólogo el aprendizaje se desarrolla en el proceso de interacción con otras personas, lo que significa que esa interacción es una condición fundamental para el aprendizaje, a través de esta se origina y se desarrolla.

Existen una cantidad importante de estudios que analizan las diferencias entre los términos "cooperar" y "colaborar", afirmando que ambos enfoques presentan algunas características que los diferencian notoriamente. Según (Delgado, 2014:18) "El aprendizaje colaborativo responde al enfoque sociocultural y el cooperativo a una corriente Piagetiana del constructivismo".

Para Vygotsky es más importante la relación entre desarrollo cognitivo e interacción social y no tiene en cuenta los conflictos socio-cognitivos de los que hablaba Piaget. (Salinas, 2013:260) afirma que: "Mientras que para Piaget la interacción social es vista desde su papel en el desarrollo del razonamiento lógico, para Vygotsky constituye la esencia del proceso de desarrollo y del aprendizaje".

En la literatura consultada se puede encontrar como muchos autores utilizan de forma indiferenciada los términos cooperar y colaborar, pero otros hablan también de aprendizaje guiado o tutorizado, debido a esto es necesario y pertinente realizar algunas aclaraciones a partir del siguiente esquema:

DIMENSIONES	SISTEMA TUTORIZADO	APRENDIZAJE COOPERATIVO	APRENDIZAJE COLABORATIVO
Roles de los Intervinientes	Desigualdad	Igualdad	Igualdad
Interacción	Baja	De media a alta	Alta
Tarea	Independencia	Múltiples contribuciones a una tarea	Tarea conjunta
Concepción del Conocimiento Zona de Desarrollo	Transmisión unidireccional	Transmisión Transformación Multidireccional Fluida y Dinámica	Transformación Bidireccional Consenso Fluida y Dinámica
Discurso	Unidireccional	Unidireccional Multidireccional	Bidireccional

Tabla No. 1. Diferencias Aprendizaje Cooperativo – Colaborativo. Fuente Prendes (2003).

De las Tecnologías de Información y Comunicación a las Tecnologías Emergentes:

La apropiación de las TIC en la educación superior facilitó los procesos de gestión, organización, comunicación y docencia hasta el punto que no se puede pensar cómo sería la vida personal y profesional sin la internet y las TIC; el uso cotidiano en las organizaciones permite la comunicación en línea, acertada y en tiempo real. Para (González y León, 2006:2) Citando la (UNESCO, 2004) manifiestan que las TIC son medios de comunicación actuales que permiten la gestión y la transmisión de la información sin exigir que el usuario final se traslade de su punto a un lugar específico.

Con el concepto de la TAC, Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento, como surgimiento de las TIC y el uso pedagógico en la orientación de los aprendizajes, dejando claro que no todas las TIC se involucran en el medio educativo y escolar; así las cosas, los docentes, quienes continuamente están aprendiendo y buscando estrategias que colaboren en la orientación de los aprendizajes de sus estudiantes, acuden a éste tipo de herramientas en su labor docentes y relación con los educandos con el sentido de despertar interés, innovar en la didáctica y favorecer el aprendizaje continuo, aspectos estudiados por (Sarason, 2003), (OECD, 1998), (Cochran y Zeichner,2005), (Oakes y Lipton, 2007), y (Lieberman y Miller (2003).

En este sentido, (Montero, 2014) se refiere a cómo mientras se construye teoría la realidad y los aspectos de aula apoyados con la socialización de dispositivos cada vez más al alcance de los educandos:

> La realidad va más deprisa que las teorías y, mientras nos asentábamos en el nuevo paradigma *TAC*, resulta que el uso de Internet y de la tecnología por parte de los seres humanos ha ido cambiando. Ya no se utilizan sólo para comunicar información o divulgar conocimiento, sino que se utilizan para influir, para incidir, crear tendencias… y no por parte de unos pocos entendidos, sino por parte de todas las personas (o al menos todas las personas con acceso a Internet y un *Smartphone*, *Tablet* o *PC* en su poder…es decir, la mayoría de la población.

Se genera en la población, escolarizada o no, una participación activa en aspectos fundamentales: la economía, la sociedad, la política mediadas por el uso de dispositivos electrónicos y la internet a partir de la opinión y la participación en tiempo real; para Elio Fernández Serrano, (2017) se entienden las Tecnologías de Empoderamiento y Participación TEP como aquellas tecnologías que son aplicadas para "fomentar la participación de los ciudadanos en temas de índole político o social, generando de esta forma empoderamiento y concientización de la posición en la sociedad que se traduce en expresiones de protesta y/o acción pública".

En las Instituciones de Educación Superior, IES, las TEP son comúnmente usadas para el desarrollo del pensamiento crítico en los educandos, generar opinión de los casos estudiados o tomar posición sobre problemáticas expuestas en clase, especialmente dilemas sociales donde el perfil profesional puede tomar partido en busca de aportes desde conceptos de orden interdisciplinar o transdisciplinar. En conclusión, las TEP "no sólo comunican, crean tendencias y transforman el entorno y, a nivel personal, ayudan a la autodeterminación, a la consecución real de los valores personales en acciones con un objetivo de incidencia social y autorrealización personal" (Fernández, 2017).

En cuanto a las Tecnologías Emergentes, TE, y sus usos en la educación, especialmente, en la educación superior, se encuentran estudios de Oscar Boude, (2013) que narran experiencias de formación docente en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje; en síntesis, se aprecia reflexión sobre el uso pedagógico para la docencia del aprendizaje colaborativo junto con algunas TE como la Inteligencia Colectiva, Mashups de datos, Webs de colaboración y Redes Sociales, como conclusión se aprecia "el papel protagónico de los estudiantes durante el proceso" (Boude, 2017:545)

Aprendizaje Colaborativo Mediado por las TIC, TAC, TEP y TE:

La llegada de las Tecnologías de Información y Comunicación-TIC, Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento-TAC y Tecnologías de Emprendimiento y Participación-TEP, ha generado una gran cantidad de cambios a nivel social y cultural y por supuesto la educación no podía permanecer ajena a estas transformaciones. Estos cambios sociales y culturales generan nuevas competencias y necesidades, lo que hace necesario que se incorporen las TIC, TAC y TEP en los procesos de aula, para fomentar el aprendizaje significativo en el educando.

Hoy día es muy gratificante observar como las tecnologías continúan ganando espacio en los establecimientos educativos, de diversas maneras: a través del correo electrónico, las videoconferencias, los equipos de trabajo en línea, redes sociales, grupos de WhatsApp entre otros; todas estas son bondades de las TIC, TAC y TEP que se ven reflejada a través del trabajo colaborativo. El uso pedagógico de las mismas permite interactuar, comunicar, crear y compartir entre los distintos agentes involucrados en el proceso. Para (Salinas, 2003:159) “El aprendizaje apoyado en la comunicación por ordenador, conocido con las siglas CSCL (comuputer supported collaborative learning), representa el encuentro entre dos tendencias: la penetración de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad y un nuevo enfoque de los procesos de aprendizaje, que aprovechan los avances en el trabajo colaborativo o cooperativo”.

Por otro lado, está demostrado que esta herramientas facilitan innovar y por tanto generar cambios que tienen que ver directamente con la estructura del proceso de enseñanza-aprendizaje, cambiando los roles y modificando los objetivos tradicionales de la educación tal y como lo afirma Salinas, “Al mismo tiempo que se fomenta la confianza entre el alumno y el profesor, se promueva un entorno cooperativo y colaborativo permitiendo al estudiante aprender tanto de los materiales del curso como del profesor y de los compañeros” (Salinas, 2003:165).

Los roles del profesor y del estudiante cambian a partir de la puesta en marcha de estrategias colaborativas mediadas por las nuevas tecnologías. Lo anterior no significa necesariamente que se crean nuevas metodologías, sino, más bien que se adaptan y se actualizan metodologías utilizadas tradicionalmente en los espacios presenciales, lo que implica la capacidad de adaptación del docente y su habilidad didáctica.

El docente como facilitador del aprendizaje debe generar ante todo confianza y seguridad en el estudiante, guiarlo en su proceso y permitirle que trabaje con libertad. Por su parte, el estudiante que está más inmerso en su vida cotidiana de herramientas tecnológicas y que solo las utiliza en forma lúdica, se va a encontrar con que muchas de estas herramientas que utiliza a diario para comunicarse con sus amigos, divertirse, compartir información, terminan convirtiéndose en herramientas de aprendizaje.

Hacia donde nos van llevando todas estas herramientas, pues no es más que al surgimiento de nuevas profesiones, dejando relegadas las tradicionales y tomando furor todas aquellas dirigidas por este mundo digital y virtual. Toma importancia el docente del nuevo milenio, quien se debe caracterizar por ser un guía, un formador y evangelizador en la conciencia de las

bondades de este mundo digital, enfatizando en la ética y la responsabilidad que el buen uso de ellas demanda.

El gobierno nacional ha creado El Plan Nacional de TIC 2008-2019 (PNTIC) con el objetivo de que exista competitividad e inclusión social, a través de varios ejes, algunos transversales como: Comunidad, Marco regulatorio, Investigación, Desarrollo e Innovación y Gobierno en Línea.

Dentro de este marco legal de la educación colombiana y las TIC, se hace indispensable mencionar dos programas desde el MEN que son: El Programa Nacional De Innovación Educativa con Uso De Las TIC, cuyo objetivo es el de contribuir a la consolidación de competencias para el uso y apropiación pedagógica de las TIC. Y La Ruta de Apropiación de TIC para el Desarrollo Profesional Docente, que tiene como eje principal al docente como sujeto que debe estar en permanente investigación y actualizado de las nuevas tecnologías.

Resultados Académicos Primer Semestre de 2017 – Estudio de Evaluación Diagnostico:

Para el primer semestre de 2017 se lleva a cabo el Estudio de Evaluación Diagnostico a una población de 18 estudiantes del grupo de programación II Civ E, se toman los resultados académicos de las actividades realizadas durante los tres cortes que comprenden el semestre y los resultados encontrados fueron los siguientes:

De los 18 estudiantes que toman el curso, para el primer corte 7 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 39% de la población y 11 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 61% de la población. La nota promedio para el curso en este corte fue de 2,5. Ver gráfico No. 1 Estadística Prog. II Civ E – I Sem 2017.

De los 18 estudiantes que toman el curso, para el segundo corte 11 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 61% de la población y 7 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 39% de la población. La nota promedio para el curso en este corte fue de 2,8. Ver gráfico No. 1 Estadística Prog. II Civ E – I Sem 2017.

De los 18 estudiantes que toman el curso, para el tercer corte 11 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 61% de la población y 7 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 39% de la población. La nota promedio para el curso en este corte fue de 2,7. Ver gráfico No. 1 Estadística Prog. II Civ E – I Sem 2017.

Los resultados finales del semestre arrojaron que, de los 18 estudiantes, 9 de ellos aprobaron el curso con una nota promedio de 3,6 lo que equivale a un 50% de la población y 9 de ellos reprobaron el curso con una nota promedio de 1,8. Lo que equivale al 50% de la población. Ver gráfico No. 1 Estadística Prog. II Civ E – I Sem 2017.

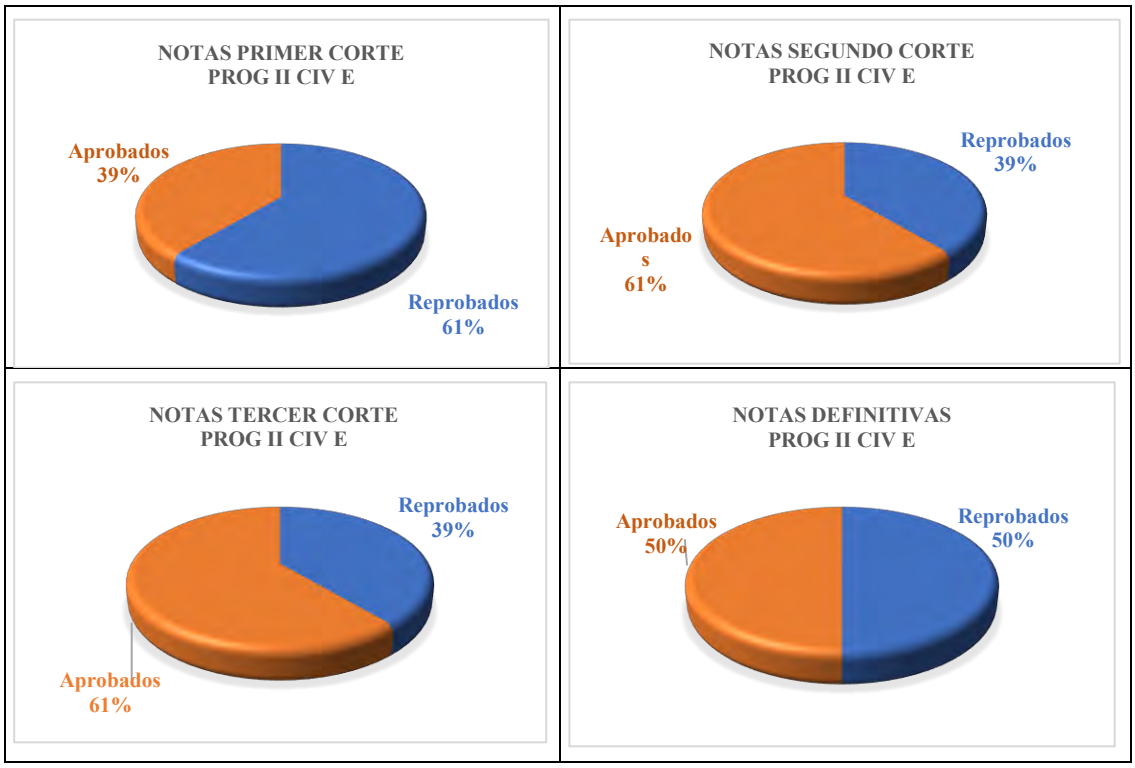


Gráfico No. 1 Estadística Prog. II Civ E – I Sem 2017

Las actividades académicas realizados durante el primer corte, tuvieron un valor del 40% y el parcial final del corte o primer parcial del curso tuvo un valor del 60%. Los resultados académicos registrados por cada actividad para este corte fueron los siguientes:

Taller sobre la temática de "arreglos unidimensionales (vectores) y bidimensionales (matrices) como parámetros de la función", de los 18 estudiantes que toman el curso 2 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 11.1% de la población y 16 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 88.9% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 1,2. Ver gráfico No 2. Estadística Taller No1 Función Arreglos.



Gráfico No 2. Estadística Taller No1 Función Arreglos

Taller sobre la temática “cadenas”, de los 18 estudiantes que toman el curso 12 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 66.7% de la población y 6 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 33.3% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 3,0. Ver gráfico No 3. Estadística Taller No 2 Cadenas.

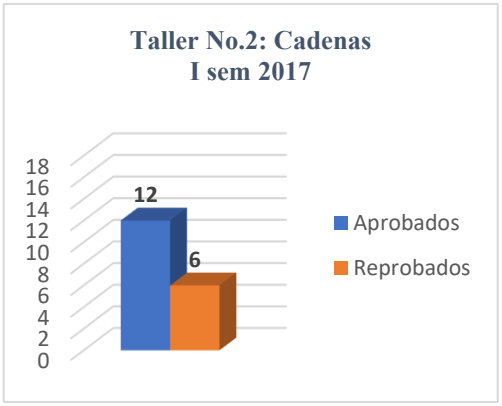


Gráfico No 3. Estadística Taller No 2 Cadenas

Taller sobre la temática “Tipo de Datos Abstractos TDA, coma parámetros de la función”, de los 18 estudiantes que toman el curso 15 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 83.3% de la población y 3 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 16,7% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 3,3. Ver gráfico No 4. Estadística Taller No 3 TDA - Funciones.

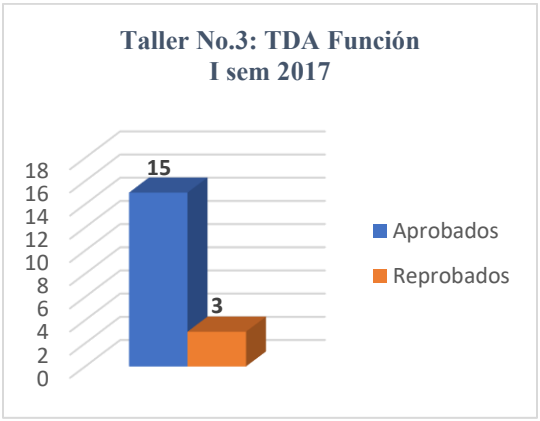


Gráfico No 4. Estadística Taller No 3 TDA-Función

Para la evaluación final de este corte o primer parcial del curso, de los 18 estudiantes que toman el curso 7 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 39% de la población y 11 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 61% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 2,4. Ver gráfico No 5. Estadística Primer Parcial.

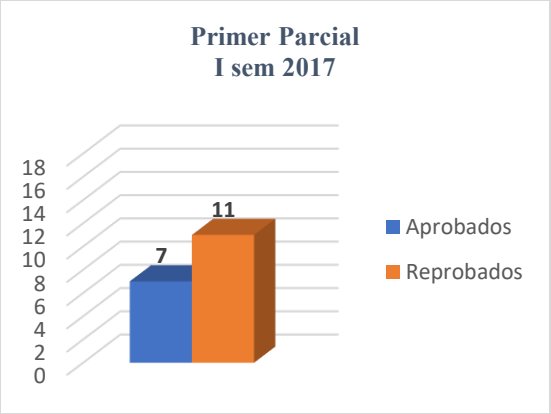


Gráfico No 5. Estadística Primer Parcial

Los resultados finales para este primer corte, consolidando las notas obtenidas en cada una de las actividades desarrollas y aplicándoles el 40% establecido, más la nota del primer parcial sacándole el respectivo 60%, se obtiene, que de los 18 estudiantes que toman el curso 7 de ellos aprueban el corte, lo que equivale a un 39% de la población y 11 de ellos reprueban el corte, lo que equivale a un 61% de la población. La nota promedio del curso para este primer corte fue de 2,5. Ver gráfico No 6. Estadística Definitiva Primer Corte.

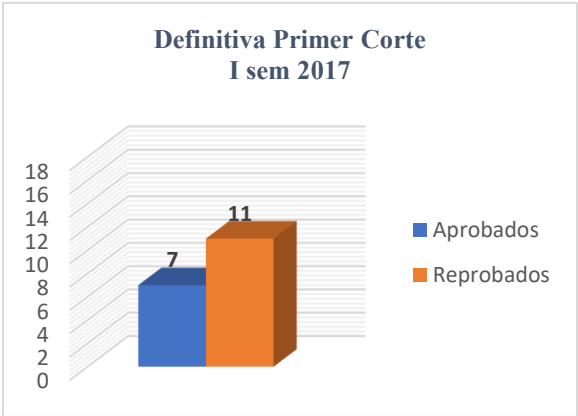


Gráfico No 6. Estadística Definitiva Primer Corte.

Didácticas de Aprendizaje Colaborativo - Recursos TIC, TAC, TEP y TE:

Con el objetivo de dar solución a todas estas problemáticas identificadas y previamente expuesta en el Estudio de Evaluación Diagnóstico realizado a los estudiantes que toman la materia programación II del curso de Ingeniería Civil E y para lograr que los estudiantes mejores en su rendimiento académico, ya sea adoptando una nueva cultura de estudio, una nueva actitud frente a su proceso de enseñanza, incentivando a que sean más partícipes y que se personalicen más de su proceso de enseñanza aprendizaje.

Para el segundo semestre de 2017, se implementan las siguientes didácticas de aprendizaje colaborativo apoyadas por los recursos TIC, TAC, TEP y TE durante el primer corte del primer semestre.

Didácticas Colaborativas.

Se Consideran actividades colaborativas todas aquellas en las que los estudiantes se agrupan y apoyan o ayudan unos a otros "cooperación", con el objetivo de lograr unas metas establecidas. Durante el proceso que se requiere para dar solución a la problemática planteada cada estudiante debe realizar un trabajo individual o parte que le corresponde, sin olvidar que cada integrante que hace parte del grupo debe entender la temática que se está trabajando y la parte que a cada uno de sus compañeros le corresponde "responsabilidad". Ahora para lograr un buen trabajo al interior del grupo debe haber un intercambio y retroalimentación constante de información "comunicación", de esta forma los estudiantes se ayudan unos a otros y lo más importante aprenden y se concientizan que trabajando de esta forma, se les hace más fácil hacer frente a su proceso de enseñanza aprendizaje "trabajo en equipo". Para dar cumplimento de los objetivos propuestos se implementaron las siguientes actividades colaborativas:

Análisis de Problemas.

Para abordar el análisis de los problemas o problemáticas propuestas en cada uno de los tres talleres realizado durante el primer corte del semestre académico, se buscó fundamentar en los estudiantes de la materia programación II una serie de pasos o metodología a aplicar, en la que primero se debía entender y tener buen conocimiento del problema o la problemática a abordar, segundo dimensionar la problemática, tercero y bien importante identificar y plantear alternativas de solución y por último ser iterativos y documentar en lo más que se pueda las entradas, los reprocesos realizados y los resultados obtenidos.

Estudio de Proyectos.

Se buscó con la implementación de esta actividad en cada uno de los talleres realizados, que los estudiantes fueran conscientes de la importancia que tiene para encontrar la mejor solución a los trabajos o proyectos planteados por el docente del área, el que dispongan de la información necesaria "bibliografía", el que se asigne de la mejor manera el tiempo y los recursos a la alternativa de solución más eficiente y viable identificada y que se determinen y se definan los procesos adecuados y pertinentes a aplicar.

Intercambio de Información.

Actividad muy importante en cada una de las actividades de la vida, por lo que no debía ser ignorada en el desarrollo de este proyecto y en especial con la implementación de esta actividad, se buscó en que entre el docente y los estudiantes y entre los estudiantes mismos se registrara o se diera intercambio de información "educomunicación, vista por muchos autores como el cambio cultural, el dialogo que nunca se acaba, en el que educadores y educandos, aprenden unos de otros a través del intercambio de información" y lo más importante haciendo buen uso de los recursos TIC, TAC, TEP y TE con los que disponen cada uno de ellos, para que el flujo de

información se lleve a cabo de la mejor manera durante las fases de desarrollo de cada uno de los talleres propuestos.

Foros de Debates.

Como es sabido los foros son exposiciones orales realizadas entre grupos de personas con el objetivo de debatir temáticas de interés común entre ellos. Pero dados los avances de las TIC, TAC, TEP y TE, hoy en día estos se realizan a través de portales WEB, AppGree, Disgus, de los AVA y de más herramientas disponibles en donde los estudiantes pueden debatir temas propuestos con la moderación de su docente.

La implementación de esta actividad en cada uno de los talleres realizado, se llevó a cabo con la conformación de pequeños grupos de estudiantes que toman la materia y con la participación del docente definiendo los temas a debatir y a su vez haciendo de guía y moderador.

La finalidad de esta actividad es promover el intercambio de conceptos entre los estudiantes y fomentar la costumbre de la reflexión entre ellos acerca de los temas trabajadas en la materia, como también, se buscaba que estos vieran este tipo de ejercicios como herramientas útiles para desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad para el trabajo colaborativo y debatir sus puntos de vista.

Recursos TIC, TAC, TEP y TE:

Aunque a nivel internacional y nacional son muchos los estudios que se vienen realizando sobre esta temática, es importante resaltar que este proyecto se realizó con el ánimo de poder fomentar una cultura interactiva con las TIC, TAC, TEP y TE que permita vincular la enseñanza con la vida, la profesión y con el medio social. Si bien es cierto, el común de las personas relaciona este siglo y a los jóvenes de esta generación con todas estas herramientas, también es verdad que sigue siendo un tema extenso, de múltiples cambios y novedades que suceden a diario y, sobre todo, que la investigación tecnológica no descansa en la búsqueda de alternativas más rápidas para trabajar o comunicarse. Esto último, posibilita la vida, pero hace que los habitantes del presente tengan que visionarse más allá del hoy y de las tareas conocidas desde la planeación anticipada.

De tal forma que para estar acorde con las actividades didácticas implementadas y con el objetivo de fomentar, incentivar y apalancar el aprendizaje colorativo y hacer del proceso de enseñanza aprendizaje un espacio de intercambio de saberes entre educandos y educadores se hizo uso de las TE, (computación en la nube, inteligencia colectiva, web en colaboración) como estrategia para que la información fluyera entre los agentes involucrados en el proceso.

Entre otros se pueden resaltar los siguientes recursos que se trabajaron:

Redes Sociales. (Facebook, WhatsApp),

Una red social es una estructura social compuesta por un conjunto de actores (tales como individuos u organizaciones) que están relacionados de acuerdo a algún criterio (relación profesional, amistad, parentesco, etc.). Normalmente se representan simbolizando los actores como nodos y las relaciones como líneas que los unen. Las redes sociales hacen parte de ese gran número de recursos tecnológicos que nos brinda la Web 2.0, que en los últimos años ha tomado un gran potencial en la educación, dado que a través del uso de estas podemos hacer que nuestros estudiantes interactúen, compartan, se involucren y sean más activos en lo que tiene que ver con su quehacer académico, principalmente fuera del aula de clase.

Es así que motivados por las bondades y los aportes que las redes sociales brindan a la educación, que se tomó la decisión de formar pequeños grupos virtuales conformados los estudiantes, con el objetivo de fomentar el intercambio en línea de información, como también incentivar la realización de foros de debates a diferentes temas propuestos por el docente de la materia, durante el primer corte del semestre. De esta forma el docente y los estudiantes participes de cada una de las diferentes problemáticas a resolver, obtenía respuesta inmediata de sus pares colaboradores que trabajaban dichas actividades. Frente a esta ola de redes sociales disponibles, se tomó la decisión de trabajar especialmente con dos de ellas, que fueron (Facebook, WhatsApp).

Blogs.

Se define un blog (del inglés web log) o bitácora web es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores.

El apoyo que este recurso web brindo a las actividades colaborativas trabajadas en el proyecto como son el análisis de problemas y el estudio de proyectos, planteados por el docente de la materia, es de vital importancia en cuanto permitió y facilitó la publicación de avance y de resultados alcanzados por los diferentes grupos de trabajos, dando a conocer el estado de cada uno de los talleres propuestos y de la intervención hecha por sus participantes y algo muy interesante y a su vez bien importante es que el intercambio de información que se dio al interior de los grupos de trabajos, como también entre los distintos grupos fue muy relevante.

Skype.

Se define Skype como un software que permite a los usuarios comunicarse a través de video llamadas, mensajes instantáneos y compartir archivos con otras personas que poseen este programa y en cualquier parte del mundo.

El uso de este recurso fundamentalmente se dio a través de la implementación de la política de impartir como mínimo una videoconferencia, por corte académico registrado en el semestre académico con el propósito de reforzar los conceptos trabajados en la materia y que presentan

cierto grado de complejidad en su temática. También se visualizó su importancia al facilitar a los estudiantes el intercambio de todo tipo de información digital.

Aulas Virtuales AVA.

Un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), es un "aula sin paredes", distal y multicrónica, diferente del aula tradicional, presencial y sincrónica. Dadas sus características, ofrece flexibilidad a sus participantes, que acceden a él desde nodos de interacción distantes y en tiempos diversos, y permite crear y desarrollar comunidades de aprendizaje para interactuar a través de variados lenguajes y de manera colaborativa. De este modo, un EVA se presenta como un ámbito para promover el aprendizaje a partir de procesos de comunicación multidireccionales (docente/alumno - alumno/docente y alumnos entre sí). Se trata de un ambiente de trabajo compartido para la construcción y difusión del conocimiento con base en la participación activa y la colaboración de todos los miembros del grupo.

El uso de este recurso es fundamental para el desarrollo de las actividades propuestas durante los tres cortes que comprenden el periodo académico que dura el semestre, ya que es la principal ayuda TIC con que se cuenta para que los docentes se apoyen al momento llevar a cabo las diferentes actividades académicas, esta se usó en primera instancia como un repositorio de dados, en la que el estudiante podía encontrar recursos generales de la asignatura como son, el calendario académico 2017-2, el contenido programático para el semestre en curso, el horario de atención a estudiantes y la bibliografía recomendada por los decentes entre otros.

Cabe resaltar que el AVA está soportado por herramientas TIC, TAC Y TEP buscando facilitar, motivar e innovar en torno a las diferentes actividades académica dentro y fuera del aula de clase y con el objetivo de apalancar y fomentar el aprendizaje colaborativo basado en las TE como son, la Computación en la Nube, Inteligencia Colectiva, Meshups de Datos y la Web en Colaboración y Redes Sociales.

Pero para hacer de este AVA algo más que un simple repositorio de información, se diseñó de acuerdo a la estructura académica del curso por cortes (3), cada uno de los cuales está conformado por una primera sección donde el estudiante va a encontrar el material de apoyo para los temas vistos durante cada corte (documentos de lectura, presentaciones y videos), una segunda sección llamada actividades complementarias que cuenta con talleres resueltos para reforzar los desarrollados por el docente en las diferentes temáticas tratadas durante el corte y talleres propuestos para que el estudiante practique y adquiera las competencias requeridas para el dominio de cada temática y una tercera sección llamada quices interactivos, con el objetivo de que el estudiante simule el desarrollo de pruebas académica.

Es bien importante resaltar que en cada corte el docente programa foros donde los estudiantes interactúan e intercambian conceptos sobre problemáticas propuestas y a fines con los temas trabajados.

Análisis, Evaluación de Resultados y Conclusiones:

La experiencia está siendo implementada para el segundo semestre de 2017 en una población de 21 estudiantes de ingeniería civil grupo D, que están tomando la materia programación II y se está aplicando por cortes, siendo consecuentes con el diseño académico de la materia.

Las actividades académicas realizados durante el primer corte, tuvieron un valor del 40% y el parcial final del corte o primer parcial del curso tuvo un valor del 60%. Los resultados académicos registrados por cada actividad para este corte fueron los siguientes:

Taller sobre la temática de "arreglos unidimensionales (vectores) y bidimensionales (matrices) como parámetros de la función", de los 21 estudiantes que toman el curso 13 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 61.9% de la población y 8 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 38.1% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 2.9. Ver gráfico No 7. Estadística Taller No1 Función Arreglos.



Gráfico No 7. Estadística Taller No1 Función Arreglos

Taller sobre la temática "cadenas", de los 21 estudiantes que toman el curso 16 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 76.2% de la población y 5 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 23.8% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 3,5. Ver gráfico No 8. Estadística Taller No 2 Cadenas.

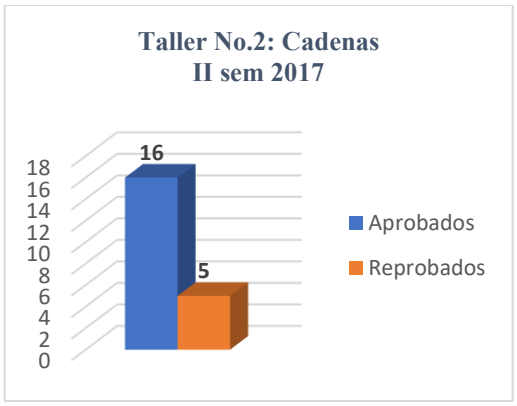


Gráfico No 8. Estadística Taller No 2 Cadenas

Taller sobre la temática "Tipo de Datos Abstractos TDA, coma parámetros de la función", de los 21 estudiantes que toman el curso 18 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 85.7% de la población y 3 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 14.3% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 4.0. Ver gráfico No 9. Estadística Taller No 3 TDA - Funciones.

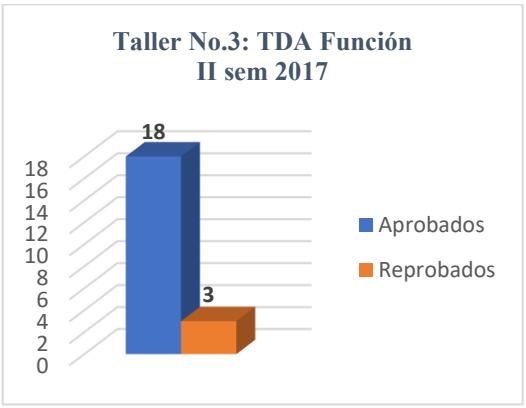


Gráfico No 9. Estadística Taller No 3 TDA - Funciones.

Para la evaluación final de este corte o primer parcial del curso, de los 18 estudiantes que toman el curso 8 de ellos lo aprueban lo que equivale a un 38.9% de la población y 13 de ellos lo reprueban lo que equivale a un 61.1% de la población. La nota promedio del curso para esta actividad fue de 2,7. Ver gráfico No 10. Estadística Primer Parcial.

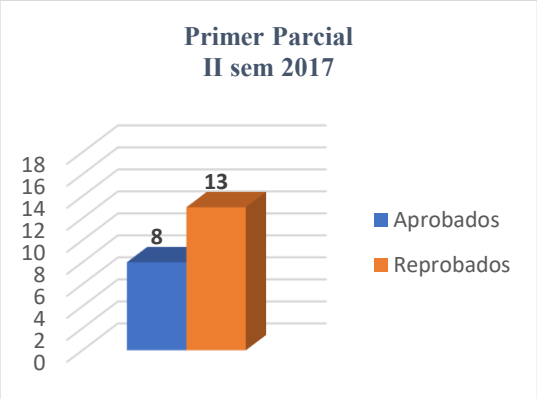


Gráfico No 10. Estadística Primer Parcial.

De los resultados finales para este primer corte, consolidando las notas obtenidas en cada una de las actividades desarrollas y aplicándoles el 40% establecido, más la nota del primer parcial sacándole el respectivo 60%, se obtiene, que de los 21 estudiantes que toman el curso 15 de ellos aprueban el corte, lo que equivale a un 71.4% de la población y 6 de ellos reprueban el corte, lo que equivale a un 28.6% de la población. La nota promedio del curso para este primer corte fue de 3.0. Ver gráfico No 11. Estadística Definitiva Primer Corte.

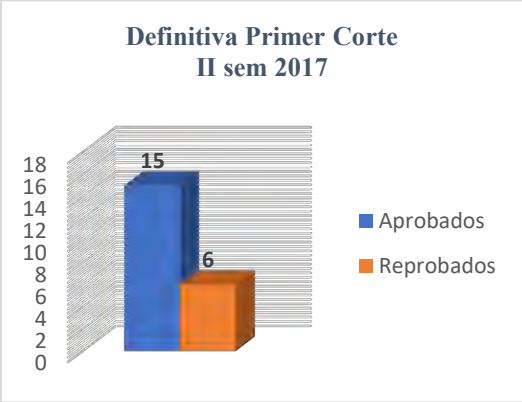


Gráfico No 11. Estadística Definitiva Primer Corte.

Con base en los resultados obtenidos por el Estudio de Evaluación Diagnostico realizado al grupo control Civ E de Programación II y los datos arrojados luego de la implentación de la experiencia al grupo experimental Civ D de Programación II, podemos concluir que:

El porcentaje de estudiantes del grupo Civ D que aprobaron el "taller uno: sobre la temática de arreglos unidimensionales (vectores) y bidimensionales (matrices) como parámetros de la función", mejoro en un 50.8%. ver gráfico No 12. Resultados académicos programación II.

El porcentaje de estudiantes del grupo Civ D que aprobaron el "taller dos: sobre la temática cadenas", mejoro en un 9.5%. ver gráfico No 12. Resultados académicos programación II. El porcentaje de estudiantes del grupo Civ D que aprobaron el "taller tres: Sobre la temática Tipo

de Datos Abstractos TDA, coma parámetros de la función", mejoro en un 2.4%. ver gráfico No 12. Resultados académicos programación II.

El porcentaje de estudiantes del grupo Civ D que aprobaron el "parcial final del corte o primer parcial de la asignatura", presento una desmejora del 1%. ver gráfico No 12. Resultados académicos programación II.

El porcentaje de estudiantes del grupo Civ D que aprobaron este primer corte, mejoro en un 32.4 %. ver gráfico No 12. Resultados académicos programación II.

Resultados Actividades Académicas Programación II

Civ E - I Semestre de 2017 18 Estudiantes				Civ D - II Semestre de 2017 21 Estudiantes				Diferencias Porcentuales
Taller Uno	Aprobaron	2	11,10%	Taller Uno	Aprobaron	13	61,9%	50,8%
	Reprobaron	16	88,9%		Reprobaron	8	38,1%	50,8%
Taller Dos	Aprobaron	12	66,7%	Taller Dos	Aprobaron	16	76,2%	9,5%
	Reprobaron	6	33,3%		Reprobaron	5	23,8%	9,5%
Taller Tres	Aprobaron	15	83,3%	Taller Tres	Aprobaron	18	85,7%	2,4%
	Reprobaron	3	16,7%		Reprobaron	3	14,3%	2,4%
Primer Parcial	Aprobaron	7	39,0%	Primer Parcial	Aprobaron	8	38,9%	0,1%
	Reprobaron	11	61,0%		Reprobaron	13	61,1%	0,1%
Definitiva	Aprobaron	7	39,0%	Definitiva	Aprobaron	15	71,4%	32,4%
	Reprobaron	11	61,0%		Reprobaron	6	28,6%	32,4%

Gráfico No 12. Resultados Actividades Académicas Programación II.

Conclusiones:

Con base a los resultados obtenidos, luego de aplicar la experiencia en esta primera fase, podemos con toda certeza dar una respuesta positiva a la pregunta de investigación, ya que el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes frente a las temáticas tratadas en el primer corte de la materia programación II, al implementar el aprendizaje colaborativo y recursos TIC, TAC, TEP y TE como estrategias didácticas en su proceso de enseñanza aprendizaje, se hace evidente en las mejoras porcentuales registradas en cada una de actividades académicas que se realizaron y en los resultados finales del corte.

Se observó que los estudiantes tienen buena aceptación, frente al uso de didácticas de aprendizaje colaborativo utilizando como apoyo recursos TIC, TAC, TEP y TE, como alternativas de innovación y mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Frente a la implementación de las nuevas estrategias, los estudiantes van respondiendo positivamente y se van comprometiendo; lo anterior sucede al observar los beneficios del trabajo en equipo, de la colaboración grupal, del intercambio de información y del buen uso de la tecnología en sus procesos académicos.

Los resultados obtenidos mejoran porcentualmente de manera notoria, al contar los estudiantes con el apoyo mutuo de los compañeros y del acompañamiento y guía del docente en cada una de las actividades realizadas.

La implementación de las TIC, TAC, TEP y TE en los procesos académicos, lleva a los estudiantes a ser más críticos y a apropiarse más de su proceso de enseñanza aprendizaje.

Referencias:

Albert, M. J. (2007). La investigación educativa: claves teóricas. Madrid: McGraw-Hill.

Campbell, D. y Stanley, J. (1978). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires, Amorrourtu Editores.

Bonilla Castro, Elsy y RODRÍGUEZ Sehk, Penélope. Más allá del dilema de los métodos. La Investigación en ciencias sociales. 3° Ed. Santafé de Bogotá, Ediciones Uniandes, 1997.

Boude, O. R. (2013) Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomentan el diseño de ambientes de aprendizaje. Educação & Sociedade, vol. 34, núm. 123, abril-junio, 2013, pp. 531-548.

Delgado, K. (2015). *Aprendizaje colaborativo*. Bogotá: Magisterio.

Gil, A, & López H, & Pérez L. (2016). Aprendizaje Colaborativo Mediado por las TIC como Estrategia Didáctica en el Área de Programación (tesis de maestría). Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia.

González y León, (2006, 2) citando a la UNESCO (2004)****

Monllau Jaques, T. M., & Rodríguez Ávila, N. (2015) la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación****

Palladino, E. (2006). *Sujetos de la Educación*. Buenos aires: Espacio.

Prendes, M.P. (2003), Aprendemos*… ¿Cooperando o colaborando? Las claves del método. En: Martínez, F. (comp.), Redes de comunicación en la enseñanza: Las nuevas perspectivas del trabajo corporativo* (pp 93-127). Barcelona, Buenos Aires y México: Paidós.

Salinas, J. (2003), *El diseño de procesos de aprendizaje cooperativo en situaciones virtuales. En: Martínez, F. (comp.), Redes de comunicación en la enseñanza: Las nuevas perspectivas del trabajo corporativo* (pp. 157-182). Barcelona, Buenos Aires y México: Paidós.

Salinas, J. (2007) *Experiencias de Cooperación Interuniversitaria Mediante TIC: Consorcios, Redes y Campus Virtuales Compartidos*. Disponible en URL http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427207009 [Consultado 20 de agosto de 2016].

Vygotsky, Lev. S. (1996). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos superiores.* Barcelona: Crítica.

Vygotsky, Lev S. (2001). *Pensamiento y lenguaje*. En Obras Escogidas (Tomo II). Madrid: Aprendizaje Visor.

Webgrafía consultada:

http://www.conasa.es/blog/tic-tac-tep-tecnologias-para-la-vida/

https://es.wikipedia.org/wiki/Red_social

https://es.wikipedia.org/wiki/Blog/

http://www.significados.com/skype/

https://es.wikipedia.org/wiki/Entorno_Virtual_de_Aprendizaje

Capítulo 17: Identificación de activos de propiedad intelectual de las investigaciones de la facultad de ciencias básicas e ingeniería de la corporación universitaria Remington: una alianza entre empresa y universidad para el fortalecimiento de la transferencia tecnológica

---

David Alonso Hernández López, Luisa María Jiménez Ramos, Alejandro Arango

Corporación Universitaria Remington - Innfinito consultores.
Colombia

Sobre los Autores:

David Alonso Hernández López:

(Ingeniero de producción candidato a Magister en gestión de la innovación tecnológica, con formación y experiencia en la aplicación de herramientas de mejoramiento continuo 5S, SMED, Kaizen, POKA YOKE, SIX SIGMA, VSM, estandarización, y control estadístico de procesos, diplomados en logística y cadenas de abastecimiento, TPM y mejoramiento continuo e innovación y modelación de negocios, docente, investigador y consultor en metodologías como lo son la ingeniería robusta, la teoría de resolución de problemas TRIZ, innovación tecnológica y cultura organizacional.

Correspondencia: *david.hernandez@uniremington.edu.co*

Luisa María Jiménez Ramos:

Profesional en Ingeniería de Sistemas especialista en Gerencia Informática Magister en Administración de Tecnologías de la Información y Candidata a Doctora en Proyectos. Experiencia en temáticas de Ingeniería de Sistemas, Gobierno de Tecnologías de la Información e Innovación.

Correspondencia: *luisa.jimenez@uniremington.edu.co*

Alejandro Arango:

biotecnólogo y candidato a Magister en gestión de la innovación tecnológica, cooperación y desarrollo regional. Pertenece al grupo de investigación Biociencias de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia y en la misma institución lleva 4 años como coordinador de innovación y transferencia tecnológica. Desde el 2016 fundo la empresa de consultoría Innfinito "innovación sin límites". Dicha empresa realiza alianzas entre las universidades y el estado para lograr la innovación y el desarrollo regional; impactando a la sociedad y el sector económico.

Correspondencia: *alejandro.arango@innfinito.com*

Identificación de activos de propiedad intelectual de las investigaciones de la facultad de ciencias básicas e ingeniería de la corporación universitaria Remington: una alianza entre empresa y universidad para el fortalecimiento de la transferencia tecnológica

Resumen:

Los resultados de investigación obtenidos en las universidades deben de trascender y transformarse en productos o servicios transferibles a las empresas o la sociedad. De esta manera, la propiedad intelectual5ttt juega un papel importante para mejorar la mejorar la competitividad y la innovación en las instituciones de educación superior y las empresas. Con la experiencia y las herramientas de Innfinito consultores, se identificaron los activos de propiedad intelectual de las investigaciones realizadas entre el año 2013 y 2016 de la facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Corporación Universitaria Remington. Además, esta alianza ha concientizado de manera general los conceptos básicos de propiedad intelectual en los investigadores de dicha facultad. Por último, se están planteando conjuntamente las estrategias que fortalecen la transferencia tecnológica y/o explotación comercial de los activos de propiedad intelectual identificadas.

Palabras Claves: Innovación, propiedad intelectual, resultados de investigación, transferencia tecnológica.

Abstract:

Research results obtained at universities must be transcended and transformed into products or services transferable to companies or society. In this way, intellectual property plays an important role in improving competitiveness and innovation in higher education institutions and companies. With the experience and tools of Innfinito consultants, we identified the intellectual property assets of the research conducted between 2013 and 2016 at Remington University Corporation's Faculty of Basic Sciences and Engineering. In addition, this alliance has made general awareness of the basic concepts of intellectual property in the researchers of said faculty. Finally, strategies that strengthen the technological transfer and / or commercial exploitation of identified IP assets are being jointly discussed.

Keywords: Innovation, intellectual property, results of research, technology transfer

Introducción:

La concepción que desde una institución se tiene sobre lo que realmente es la investigación y su importancia, está envuelta en diversos paradigmas que hacen que el tema sea visto como un tabú, en el caso de las instituciones de educación superior IES sea visto como un requisito más para estar a la vanguardia de lo que el ministerio de educación exige en procesos de acreditación, convirtiéndose esta en no más que un indicador, pero ¿cuál es el real impacto de que tienen las investigaciones que surgen desde las IES?, Uno de los criterios; y el más usado internacionalmente para evaluar las IES son las revistas científicas basadas en el valor del Factor de Impacto (FI) generado de la base de datos Journal of Citation Reports (JCR) publicado anualmente en la reconocida plataforma Web of Science de la empresa Thomson Reuters. El impacto de las publicaciones científicas (ver: http://wokinfo.com/products_tools/analytical/JCR/) se basa en el número de citas recibidas por los artículos publicados en cada revista incluida en la base de datos del JCR. Aunque el FI es el elemento más reconocido y usado a escala internacional, no está exento de críticas y polémicas (Sotelo,2015, p.8). Bajo este marco, el foco de las IES es publicar y en revista de impacto para garantizar una gestión investigativa idónea.

Peña (2014) describe que: “Se suele asumir que investigar es labor exclusiva de personas que poseen grandes presupuestos y carísimas maquinarias, costosos laboratorios, cero vida social, ni familia, ni diversión, trabajando 24 horas por 7 días a la semana” (p, 80.) O incluso se llega a pensar que es de demasiado costosa y que los resultados en el tiempo no justifican la inversión, cuando es todo lo contrario todo tipo de proceso de investigación que se geste en una institución es un ejercicio autónomo gratificante y de gran valor para la misma.

Un ejemplo a nivel mundial de como la investigación contribuye a ampliar el conocimiento y brindar soluciones es la fundación Fraunhofer con sede en Alemania, esta es una organización de investigación aplicada más grande de Europa. Sus institutos de investigación están llevando la innovación a una variedad sorprendente de campos, como la salud, la seguridad, las comunicaciones, la energía y el medio ambiente (OMPI,2017), también es interesante ver como las investigaciones de Fraunhofer inciden de muchas maneras en las vidas de millones de personas: desde las salchichas sin grasa hasta las tecnologías de compresión de audio y video que nos permiten escuchar música sobre la marcha, su foco además de ampliar el conocimiento es que cada investigación que se realice sea aplicada y brinde una solución.

Cabe resaltar, el hecho de que el presupuesto en investigación que el gobierno alemán dispone es bastante generoso con respecto al colombiano que es inferior, La revista Semana (2017) revela: “El país pretende tener un capital humano preparado y capaz de generar conocimiento, pero para que esto suceda, el gobierno debe financiar la ciencia y empezar a gestionar políticas y planes a largo plazo, también revela que cada vez hay menos presupuesto para entidades como Colciencias. De hecho, alrededor del 60 % de sus recursos se invierten en becas”.

Esta problemática debe de ser un reto para las universidades frente a la realidad de la investigación en Colombia cooperar en acortar las brechas entre empresa, universidad y estado, donde cada ente provea al fortalecimiento mutuo, que las empresas crean más en lo que se está

trabajando desde las Universidades, que las universidades den soluciones a todo aquello que se geste como problema no solo a nivel social si no empresarial, y que el estado valore la investigación como principio esencial de desarrollo.

En Colombia, el gobierno, las industrias y las IES están prestando mayor atención a los registros, solicitudes, gestión y procesos de la propiedad intelectual. A nivel gubernamental, se busca acceder como país miembro a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico –OCDE-, de esta manera, poder mejorar la calidad de vida y la prosperidad económica de los colombianos. Por otro lado, las empresas han mejorado su competitividad y han establecido propuestas de valor únicas para sus productos o servicios. Por último, las instituciones de educación superior han recibido beneficios monetarios y reconocimientos nacionales a través de los activos de propiedad intelectual derivados de los resultados de investigación y desarrollo (OMPI & IMPI, 2012). Sin embargo, no todas las IES tienen procesos en gestión de la innovación, gestión de propiedad intelectual, oficinas de transferencia de resultados de investigación o transferencia de tecnológico y de conocimiento y se evidencia pocas capacidades de innovación en los resultados de los proyectos de investigación.

Los resultados de investigación obtenidos en las IES deben de trascender y transformarse en productos o servicios transferibles a las empresas o la sociedad. De esta manera, la propiedad intelectual juega un papel importante para mejorar la mejorar la competitividad y la innovación en las instituciones de educación superior y las empresas.

Antes de iniciar con definiciones, estrategias y números, es necesario conocer el concepto del Derecho de la propiedad intelectual. Por lo general, se entiende como propiedad intelectual toda creación del intelecto, ingenio o creatividad humana, por ende, el derecho de la propiedad intelectual protege los intereses de los autores, creadores o inventores para ofrecerles privilegios socio-económicos en relación a sus creaciones (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2015). La propiedad intelectual se divide en dos categorías: el derecho de autor; amparado mundialmente por el Convenio de Berna en 1886 y la propiedad industrial; acogido por los países del mundo mediante el Convenio de París en 1883 (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011; Vega Jaramillo, 2010). Para la administración a nivel mundial de ambos tratados se creó en 1967 un organismo de las Naciones Unidas llamada la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual –OMPI- o en sus siglas en inglés –WIPO- (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2016). En Colombia, la propiedad intelectual tiene carácter constitucional y tiene como finalidad proteger obras o creaciones del ingenio humano que tienen como objeto producir bienestar económico a nivel industrial y comercial (García Arango, 2009).

Con el fin de identificar, los activos de propiedad intelectual de las investigaciones realizadas entre el año 2013 y 2016 de la facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería se toman como caso la Corporación Universitaria Remington analizando sus proyectos de investigación. En el caso de esta Universidad, no se evidencia un proceso de gestión de propiedad intelectual ni de transferencia tecnológica. La mayoría de resultados de los proyectos de investigación son soportados en artículos científicos, ponencias o libros, pero, existen pocos resultados de investigación que soportan tecnologías e innovaciones. Por tal motivo el presente artículo muestra como con la experiencia y las herramientas de Innfinito consultores, sé ejecuto el desarrollo del proceso, implementar estrategias y valoración de activos de propiedad intelectual

de los resultados de investigación de la facultad de ingeniería para incrementar los resultados tecnológicos y de innovación de la Corporación Universitaria Remington y de esta manera iniciar procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento.

Metodología

Identificación de activos de propiedad intelectual.

Antes de iniciar con la estrategia se debe de realizar un inventario de los activos de propiedad intelectual con los que cuenta la institución. Se debe de reconocer que activos tangibles e intangibles son susceptibles de registro o solicitud mediante derechos de autor o propiedad industrial (Castro, 2015; Ramirez, 2013; Pitkethly, 2010). Para lograr hacer el inventario de activos de propiedad intelectual se usará la herramienta gratuita "Detección preliminar de creaciones potencialmente patentables" –DPC- descargada del siguiente link: http://www.rutanmedellin.org/es/oferta/empresarios-y-emprendedores/item/brigada-de-patentes-2

Evaluación y priorización de activos de propiedad intelectual

El paso a seguir es definir las actividades de protección de los derechos de propiedad intelectual frente a personas y proyectos de investigación de la facultad de ingeniería. Se Creará un portafolio con los activos de propiedad intelectual e implementar la gestión documental de los activos y acuerdos de confidencialidad[6,8], Además, se debe prestar atención a los proyectos de investigación y desarrollo que se hacen conjuntamente con otras empresas o instituciones de educación superior, se debe de asegurar la titularidad de la propiedad intelectual potencial que resulte del proyecto (OMPI,2016). La priorización de los activos de propiedad intelectual se realizará mediante la herramienta SINNTCO –Software de innovación y transferencia de conocimiento- de la empresa INNFINITO CONSULTORES. La herramienta evalúa los factores de: Investigador, estado de desarrollo, propiedad intelectual, titularidad, mercado y negocio. Calificando cada criterio de 0 a 5. De esta manera, se definen los proyectos que se van acercando al valor de 5, como los proyectos que pueden alcanzar una mayor oportunidad de transferencia tecnológica o de conocimiento. Así, se priorizarán los proyectos de mayor puntaje a menor puntaje.

Resultados y discusión

Entre los años 2013 y 2016, se le aprobaron a la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, un total de dieciséis (16) proyectos de investigación presentados en convocatoria interna de la institución. A doce (12) de los dieciséis (16) proyectos se aplicaron las herramientas DCP y SINNTCO.

La herramienta DCP tuvo como resultado un total de 27 activos de propiedad intelectual; principalmente obras que se pueden registrar gratuitamente por la Dirección Nacional de Derechos de Autor. Es de resaltar que, las investigaciones tienen una alta apropiación de conocimiento a partir de las búsquedas de estados de arte y elaboración de modelos y procesos mejorados. A lo cual, es necesario plantear procesos de gestión de conocimiento para

transformar ese conocimiento tácito a explícito. De esta manera, lograr transformar el conocimiento en servicios que pueda presentar la Universidad o un centro de consultoría de la facultad.

Sin embargo, no se detecta desarrollos tecnológicos que puedan ser protegidos por propiedad industrial. Lo cual indica que la fortaleza de la facultad son las tecnologías blandas y las carreras ofertadas está enfocadas a las investigaciones básicas. Los modelos y procesos mejorados pueden usarse como secretos empresariales para transferirse a las organizaciones públicas y/o privadas.

La evaluación con la Herramienta SINNTCO de Innfinito consultores, estima y valora la oportunidad de transferir cada resultado de investigación o tecnología desarrollada. Sin embargo, como las investigaciones de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería se encuentran en etapas tempranas de investigación no se reconoce que una tecnología pueda ser un producto o un servicio. Por ende, en la estimación el proyecto con mejor puntaje es de 2,3. Además, la herramienta es más contundente si se realiza entrevistas con investigadores y directivos, de esta manera, poder plantear una estrategia de transferencia tecnológica o de conocimiento que lleve a la innovación.

A continuación, se visualizarán 6 de los proyectos analizados en ambas herramientas. Es de evidenciar, que la facultad no tiene falencias en procesos de gestión de la innovación tecnológica, la oportunidad de transferencia tecnológica o de conocimiento que están desarrollando mediante sus resultados de investigación y, como en la mayoría de universidades, solo se centra en producción científica (artículos y ponencias).

Código 1: Diseño de una metodología ágil de Ingeniería de Software para crear contenidos interactivos (2013).

Activos PI: Obra literaria (software), Secreto empresarial

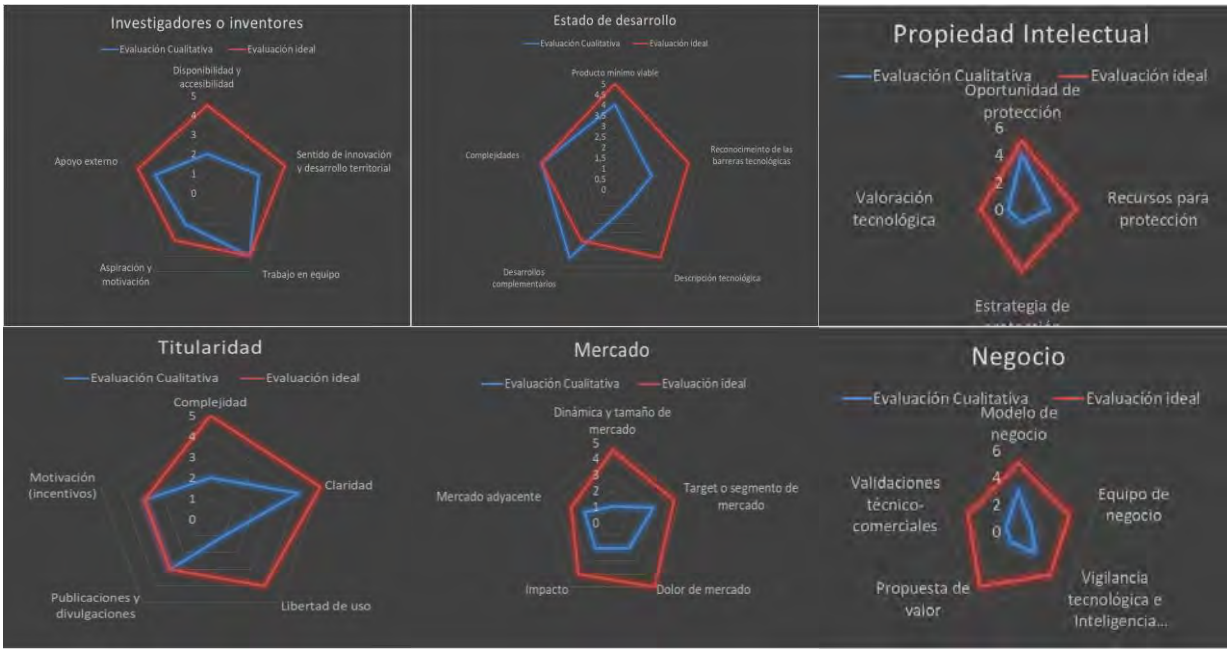
Transferencia: Software desarrollo de contenidos interactivos, Manual desarrollo de contenido interactivos, Cursos de extensión

Grafico 1Analisis General estimación SINNTCO: 2,3



Análisis Especifico

Grafico 2 Análisis Especifico, Diseño de una metodología ágil de Ingeniería de Software para crear contenidos interactivos (2013).



Código 2: El desarrollo de la capacidad lógico-interactiva y abstractiva como componente básico para el ejercicio profesional de los ingenieros

Activos PI: Obra literaria (software), Secreto empresarial, Base de datos.

Transferencia: Test de capacidades, Manual de evaluación de capacidades, Cursos de extensión

Grafico 3 Análisis General estimación SINNTCO: 2,0



Análisis Especifico

Grafico 4 Análisis Especifico. El desarrollo de la capacidad lógico-interactiva y abstractiva como componente básico para el ejercicio profesional de los ingenieros



Código 3: Las TIC como herramientas tecnológicas para mejorar el rendimiento académico

Activos PI: Obra literaria, Secreto empresarial.

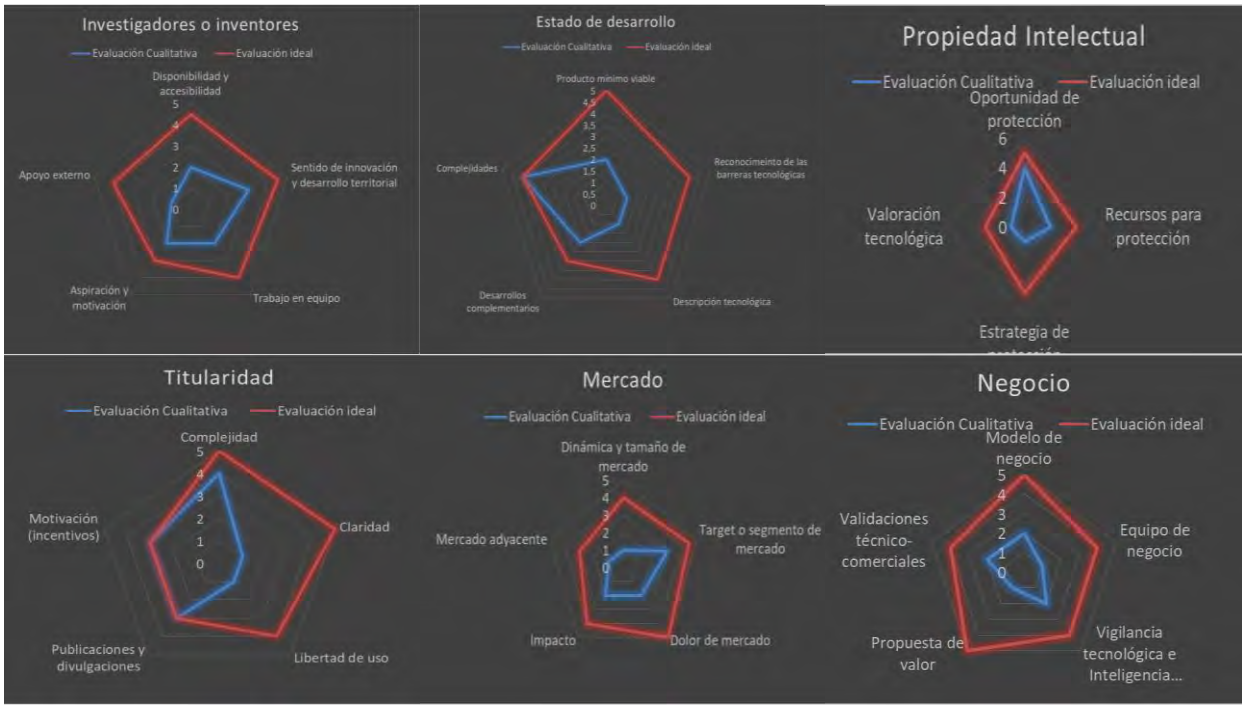
Transferencia: Manual de uso TIC´s, Cursos de extensión.

Grafico 5 Análisis General estimación SINNTCO: 1,9



Análisis Especifico

Grafico 6 Análisis Especifico. Las TIC como herramientas tecnológicas para mejorar el rendimiento académico



Código 4: Evaluación del uso de las TIC en la educación básica y media del Municipio de Medellín

Activos PI: Obra literaria, Secreto empresarial.

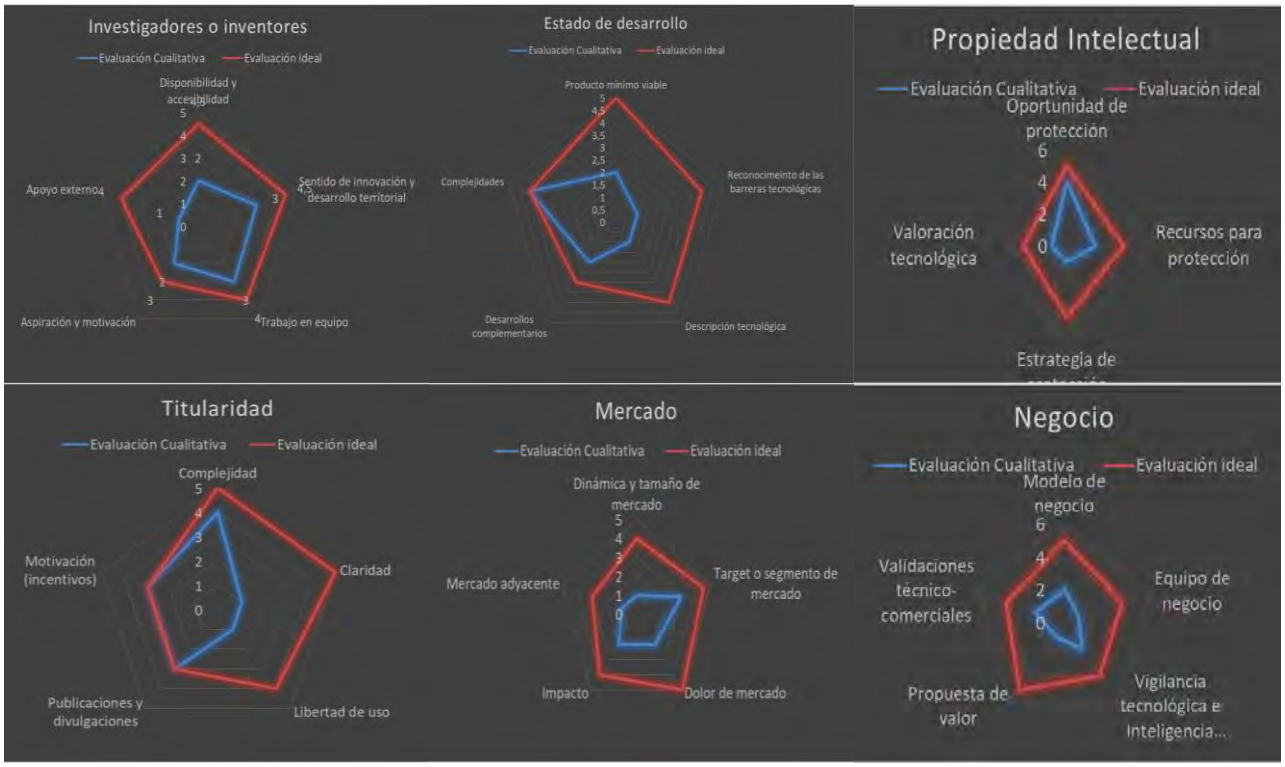
Transferencia: Manual de uso TIC´s, Cursos de extensión.

Grafico 7 Análisis General estimación SINNTCO: 1,9



Análisis Especifico

Grafico 8 Análisis Especifico. Evaluación del uso de las TIC en la educación básica y media del Municipio de Medellín



Activos PI: Obra literaria.

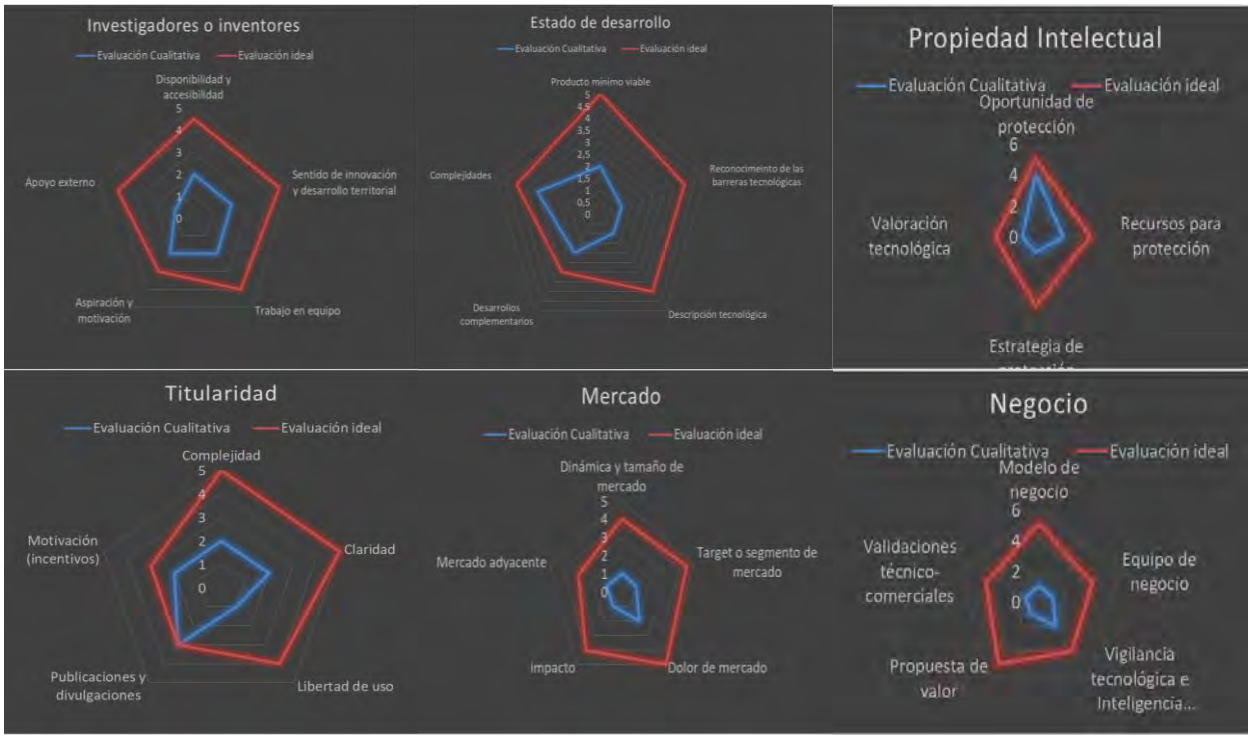
Transferencia: Modelo para gestión de requisitos, Cursos de extensión.

Grafico 9 Análisis General estimación SINNTCO: 1,6



Análisis Especifico

Grafico 10 Análisis especifico. Desarrollo y Gestión de Requisitos: Una revisión del estado del arte



Código 6: Evaluación al estado del arte de la automatización de las pruebas del software Activos

PI: Obra literaria.

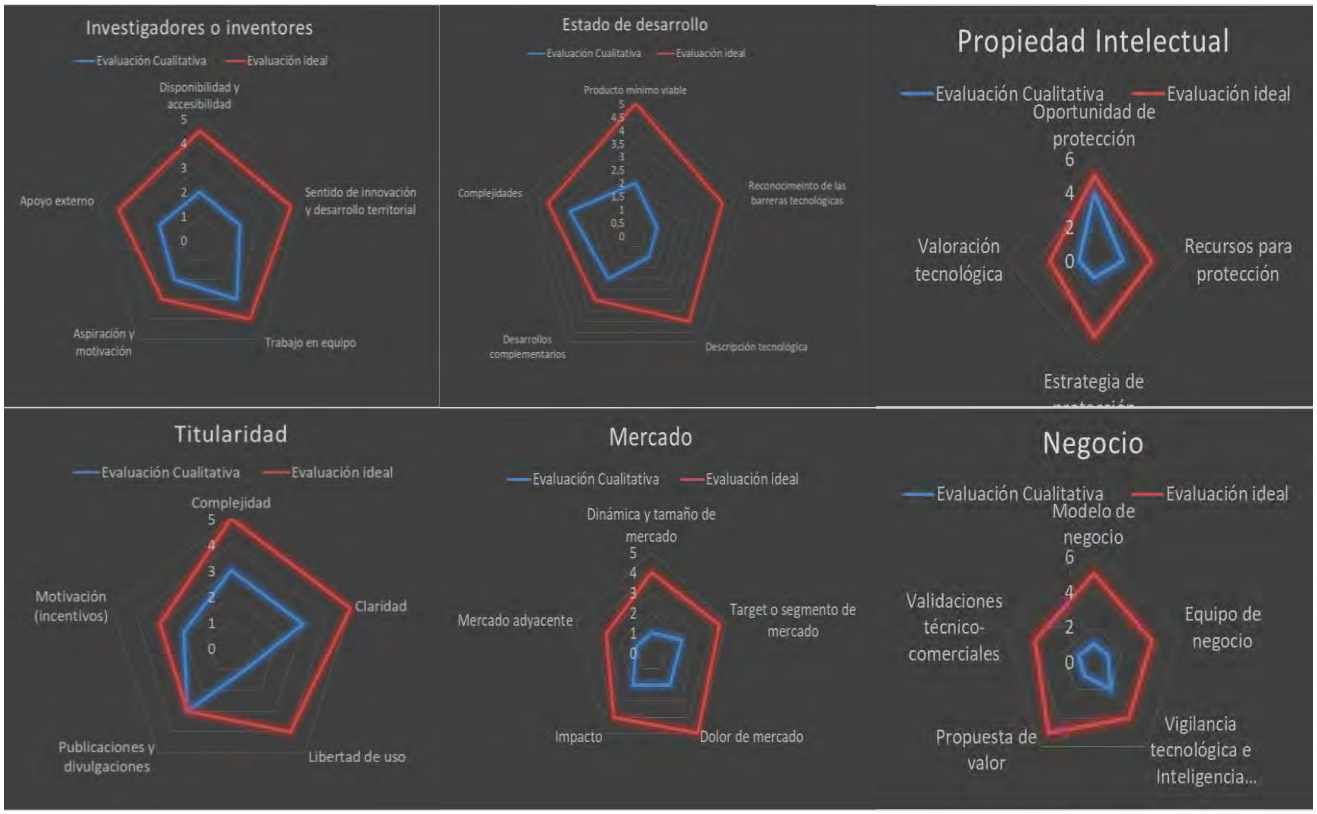
Transferencia: Documento con parámetros de calidad para el desarrollo de software
Cursos de extensión

Grafico 11 Análisis General estimación SINNTCO: 1,9



Análisis Especifico

Grafico 12 Análisis Especifico. Evaluación al estado del arte de la automatización de las pruebas del software Activos



Los proyectos evaluados de la facultad son investigaciones básicas donde aún se realizan estados del arte y respuesta a fenómenos observados. Estos proyectos deben de transcender buscando la aplicación dichas respuestas, de esta manera, lograr optimizar procesos (eficiencia), generar conocimiento dentro de empresas y alcanzar una transferencia tecnológica. De lo contrario, se podrán ejecutar transferencia de conocimiento a partir de cursos de extensión a partir del conocimiento adquirido de los estados de arte y respuesta a fenómenos observados.

Es necesario para la Corporación Universitaria Remington construir un proceso o modelo para identificar los pasos a seguir de una investigación básica a un desarrollo, y luego a la innovación. Así, conseguir que los proyectos presentados en convocatorias internas y externas identifiquen impactos económicos y sociales para alcanzar innovaciones.

Referencias

R. Sotelo, "Una forma de evaluar el impacto de la investigación científica. Madera y Bosques". Pp 7-16, 2015.

C. Peña. "La Importancia de la Investigación en la Universidad: Una Reinvindicación del Sapere Aude Kantiano. *Revista Amauta*", Volumen (25). Pp 79-85, 2014.

García Arango, G. A. (2009). La propiedad intelectual en las biofábricas. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, (27), 1–23.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. "Forjar el futuro a la manera de Fraunhofer". *2017. Consultado 15-08-2017. Recuperado de:* http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2017/02/article_0002.html.

Revista Semana. "Colombia necesita recursos para ciencia"*. 2017. Consulado: 15-08-2017. Recuperado de:* http://www.semana.com/educacion/articulo/presupuesto-para-ciencia-en-colombia-2017/525455

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, & Instituto Mexicano de Propiedad Industrial. "Taller internacional sobre administración y comercialización de invenciones y tecnología". *2012*

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2015). ¿Qué es la propiedad intelectual?

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2016a). Estadística - WIPO. Http://www.wipo.int/ipstats/es/.

P. Castro. "¿Cómo elaborar una estrategia de propiedad intelectual en su empresa?". 2015

B.E. Ramirez. "La propiedad intelectual en la estrategia de la empresa". 2013

R. Pitkethly. "Una estrategia de propiedad intelectual (PI)". In Gestión de la Propiedad Intelectual e Innovación en Agricultura y en Salud: Un Manual de Buenas Prácticas*. Pp. 145–162). 2010*

*Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. "*Methodology for the development of national intellectual property strategies"*. 2016*

Superintendencia de Industria y Comercio. (2011). ABC de propiedad industrial.

Vega Jaramillo, A. (2010). Manual de derecho de autor. Retrieved from http://www.derechodeautor.gov.co/documents/10181/331998/Cartilla+derecho+de+autor+(Alfredo+Vega).pdf/e99b0ea4-5c06-4529-ae7a-152616083d40

Capítulo 18

18

Tecnología SAETI2 un apoyo para el curso de prácticas profesionales III de LCP (caso ITSON)

Capítulo 18: Tecnología SAETI2 un apoyo para el curso de prácticas profesionales III de LCP (caso ITSON)

Nora Edith González Navarro, María Elvira López Parra, Jesús Nereida Aceves López, Blanca Rosa Ochoa Jaime.

Instituto Tecnológico De Sonora
México

Sobre los autores:

Mtra. Nora Edith González Navarro:

Con ejercicio de la profesión de Contador Público, Grados en Administración, Finanzas y Terminación en Phs. Mejora para el desempeño de las organizaciones. Profesor de Tiempo Completo de la Universidad: Instituto Tecnológico de Sonora. Consultor de Negocios certificado, Coordinador de las academias costos de Licenciado en Contaduría Pública. Articulista en revistas nacionales e internacionales, miembro de comisión dictaminadora, miembro del comité editorial de la revista paccioli y maestro certificado por asociación nacional de contadores y administradores (Anfeca).

Correspondencia: *nora.gonzalez@itson.edu.mx*

Dra. María Elvira López Parra:

Contador público de profesión Phs. Mejora para el desempeño de las organizaciones. Profesión de Tiempo Completo: Instituto Tecnológico de Sonora. Consultor de Negocios certificados, Coordinador de las academias del bloque de proyecto de inversión, editora general de la revista buzón de Paccioli, certificado como profesor investigador de Anfeca y artículo de revista internacional y nacional.

Correspondencia: *mariaelvira.lopez@itson.edu.mx*

Mtra. Jesus Nereida Aceves López

Contador Público de profesión, Phs. Mejora para el desempeño organizacional, profesor de tiempo completo: Coordinadora de la academia de prácticas profesionales y bloque de gestión

estratégica de negocios. Profesor de tiempo completo, miembro del comité editorial de la revista el Paccioli y articulista a nivel internacional y nacional.

Correspondencia: *nereida.aceves@itson.edu.mx*

Mtra. Blanca Rosa Ochoa Jaime

De profesión Licenciada en Contaduría Pública, Licenciada en Administración de Empresas, Coordinadora del bloque de materias de información financiera, Profesor de Tiempo Completo, miembro del comité de la revista el Paccioli, miembro del colegio de contadores públicos del Estado de Sonora, miembro de la comisión dictaminadora de ITSON.

Correspondencia: *blanca.ochoa@itson.edu.mx*

Tecnología SAETI2 un apoyo para el curso de prácticas profesionales III de LCP (caso ITSON)

Resumen

La educación actualmente se apoya en recursos tecnológicos que facilitan la interacción de alumnos, docentes y contexto educativo. En el caso del Instituto Tecnológico de Sonora utiliza una plataforma virtual denominada saeti2. La cual es propiedad intelectual del Instituto, en donde se soportan diversos cursos de los programas educativos que se ofrecen. La presente investigación muestra el uso de la plataforma virtual que se utiliza en el curso de prácticas profesionales III del programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública (LCP) del plan 2009 en dicha universidad.

El objetivo de esta investigación es determinar el uso y los beneficios obtenidos por el curso virtual de práctica profesional III del programa de LCP en (ITSON) en cuanto la flexibilidad del tiempo y aprendizajes desarrollados con este apoyo de tecnología. En la metodología se describen los sujetos de estudio como son estudiantes del curso de prácticas, el instructor docente y la conformación de la plataforma virtual. El procedimiento con el cuál se trabaja en la materia y finalmente obtuvo los resultados que incluyen los beneficios que se logran en tres momentos como son: tiempo flexible para los alumnos, competencias logradas durante el curso, el auto aprendizaje y finalmente un ahorro en infraestructura para la universidad.

Palabras Claves: Contador público, beneficios, Plataforma virtual, práctica profesional, SAETI2.

Abstract

Education currently supported by technological resources that facilitate the interaction of students, teachers and educational context. In the case of the Technological Institute of Sonora uses a virtual platform called saeti2.

This is the intellectual property of the Institute, where various courses of educational programs are offered. The present research shows the use of the virtual platform that is used in the course of professional practices III of the educational program of Licentiate in Public Accounting (LCP) of the plan 2009 in that university.

The objective of this research is to determine the use and benefits obtained by the virtual course of professional practice III of the degree program in public accountant in (ITSON) in terms of the flexibility of time and learning developed with this technological support. The methodology describes the subjects of study such as students of the course of practice, the teacher instructor and the conformation of the virtual platform.

The process with which you work on the subject and finally the results that are recorded in three moments as the child: flexible time for students, skills achieved during the course, self-learning and finally savings in the infrastructure for the university.

Key Words: Benefits, professional practice, public accountant, SAETI2, Virtual platform.

Introducción

Cada día la tecnología avanza y en ese progreso ayuda a diversas disciplinas profesionales a tener ahorro de tiempo, de recursos y esfuerzos. Este progreso tecnológico también ha beneficiado al sector educativo, ya que provee de medios didácticos que son aprovechados por las universidades, apoyándose en la TICs para ofrecer programas educativos más acordes al contexto y al avance de la educación de nivel superior. El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) se ha transformado en una herramienta efectiva en el manejo de la información didácticas (Canós y Mauri, 2005).

La incorporación de las TIC´s en las Instituciones de educación superior (IES) ha sido un factor relevante, como una herramienta de apoyo a la docencia universitaria, sin embargo, para estar trabajando con ellas se requiere un cierto nivel de competencias, no sólo en la parte técnica profesional, sino también en el manejo de la tecnología (Navarro y Alberdi, 2004)

En los últimos años la tecnología se ha convertido en un medio de comunicación que ha logrado intersectarse en la sociedad y sobre todo impactando favorablemente al sector educativo como ya se mencionó (Bevenuto, 2003) y (Carneiro, Toscano et. Díaz, Coll, 2004).

El beneficio de esta incorporación de las TIC´s al sector educativo mediante el uso de una plataforma virtual, permite que cualquier persona interesada en aprender, en estudiar, en progresar y evolucionar, busque la oportunidad de hacerlo a través de este tipo de medios de aprendizaje tecnológico cuando así lo decida. Esto le ayuda a elegir el lugar, el tiempo de estudio sin importar la distancia y sobre todo de acuerdo a su disponibilidad de tiempo.

La plataforma virtual se ha utilizado como un medio de ayuda para el docente, ya que en ella se desarrollan el contenido didáctico necesarios para generar las competencias y el aprendizaje en los alumnos como lo comenté (Fernández, Bermúdez, 2009) Esta estratégica educativa permite el aprendizaje virtual e integración de la TIC´s en cualquier curricula del programa educativo.

En la década de los 90´s a principios del 2000, se desarrolla el tipo de estudios denominados IBT, e-learning el cual describe Morten Flate (2003), ya que su enfoque está directamente relacionado a los contenidos didácticos que son usados en la plataforma virtual, en ella se desarrollan contenidos de aspecto teórico, materiales de apoyo al proceso enseñanza aprendizaje, momentos de retroalimentación que coadyuvan al autoaprendizaje. Además de contener las competencias que señalan en el curso y colocándolo en dicha plataforma.

La línea de comunicación de los participantes que interactúan en este proceso educativo virtual, la realiza a través de la plataforma como: son correos de comunicación y avisos de la información requerida, sobre todo cuando se trata de un curso de enseñanza y practicidad.

Esta modalidad de aprendizaje a distancia ha beneficiado a las instituciones educativas de cualquier nivel, pero también ha generado mayor interés en cualquier tipo de persona que desee

seguir estudiando, así como los nuevos estudiantes que buscan tener un acceso fácil a la educación a través de este tipo de medios de aprendizaje educativo.

Planteamiento del Problema

En el caso muy particular de las instituciones de educación superior (IES) el buscar innovar en el proceso de enseñanza aprendizaje les ha brindado una diversidad de ayuda, que van desde estar actualizados en la forma de educar, optimización de los recursos relacionados con el costo de la infraestructura que tradicionalmente se ha utilizado, así como ofrecer cursos a distancia, a personas que se encuentra en lugares lejanos a la ubicación de la IES, también brindar dichos cursos de manera internacional, entre muchas otras ventajas que se pueden presentar.

Uno de los programas educativos que ofrece la universidad, es el programa de estudio de licenciado en contaduría pública, el cual tiene más 30 años de estar ofreciéndolo a la comunidad. En la actualidad el programa educativo ha tenido algunas evoluciones como es ofrecer algunos cursos de forma virtual para aprovechar las herramientas tecnológicas, y el uso de plataforma virtuales que sirve con base de aprendizaje para los estudiantes de esta licenciatura.

En el curso de prácticas profesionales III del programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública, Plan 2009, se ofrecían siempre de manera presencial todos sus cursos de clases, sin embargo a partir del sexto, séptimo y octavo semestre, se observan ciertas necesidades que los alumnos manifestaron durante su proceso de inscripción, comentando que requerían disponibilidad de un tiempo mayor, para interactuar con su entorno profesional, es decir tener más tiempo para trabajar, realizar su prácticas profesionales del tal forma de que el tiempo estuviera mejor distribuido para alcanzar dichas metas.

Durante el ofrecimiento de la carga académica en sus asignaturas solicitaron con anticipación, cursos virtuales o mejor dicho apoyados con la plataforma virtual, el cual les podría proveer de disponibilidad de tiempo y con ello a tender otras actividades también relevantes de su plan de estudios.

Esta solicitud fue descrita y propuesta por los alumnos de este programa educativo al personal docente que coordina y ofrece los cursos con el fin de atender sus necesidades de tiempo y carga flexible. Permitiendo plantear la siguiente pregunta ¿Cómo el uso de la plataforma virtual ayuda a flexibilizar el tiempo de su carga académica y además le permite generar valor para otros aprendizajes en el curso de prácticas profesionales III del programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública de ITSON?

Objetivo

Determinar el uso y los beneficios obtenidos por el curso virtual de práctica profesional III del programa de licenciado en contador (2009) público en el Instituto Tecnológico de Sonora en cuanto la flexibilidad del tiempo y aprendizajes desarrollados con este apoyo tecnológico.

La Justificación e importancia.

Este proyecto, explica el uso y el apoyo que ofrece trabajar con una herramienta tecnológica, de manera directa con los estudiantes del programa educativo y cuya plataforma virtual saeti2., le ofrece desarrollar las competencias necesarias, requeridas y estudiadas con anticipación para el logro de la competencia genérica del curso, que va desde: los conocimientos teóricos, el desarrollo de las habilidades con las que debe contar el alumno de este curso, además del manejo la tecnología a distancia.

El ser auto didáctico será una fortaleza más que podrá sin duda desarrollarse dentro de esta dinámica académica, la guía docente en tiempo y forma que apoyará a los estudiantes, los enlaces de importancia que presenta la plataforma virtual tendrá una actualización constante, el mecanismo de comunicación avalado por correos electrónicos personalizados, los avisos de seguimiento y guía de las actividades y asignaciones específicas que deben de plasmarse en dicha escenario virtual, así como las medidas de retroalimentación académica y participación activa de los estudiantes, en función de los tiempo señalados y calendarizados en dicho recurso académico.

Estos serán los beneficios que se verán de manera automática y pronta en el curso de prácticas en una plataforma virtual, además de otros que se logran de manera indirecta para la misma universidad como son: el ahorro de infraestructura en cuanto aulas de clases presenciales, este espacio permitirá tener otros salones de clases libres para ser utilizados en otros cursos presenciales. También el uso de recursos materiales como son: pizarrón, energía, materiales y demás. En cuanto al personal docente podrá administrar su tiempo trabajando en cualquier espacio y tiempo que le destine a atender a la plataforma, también el apoyarse con medios electrónicos como el correo, podrá tener más contacto con los alumnos de manera directa, la retroalimentación quedará plasmada en la misma plataforma y la supervisión de la plataforma disponible para llevar la competencia del curso supervisada.

Finalmente, para la universidad tiene muchos beneficios en un sentido muy amplio; el hecho que las IES están listas para enfrentar los nuevos retos como son el generar educación con apoyo tecnológico, crea y atender necesidades que el mundo tecnológico lo requiere actualmente, los estudiantes trabajan y evolucionan con apoyo de la tecnología, ahora así se comunican, estudian, viven y se relaciona con su exterior.

La Universidad debe ofrecer cursos en plataformas virtuales que aborden los obstáculos de la distancia, de los idiomas, el tiempo. Trabajar con mayores medios educativos que van desde bibliotecas virtuales, página web con la información necesaria para la comunidad en general y sobre todo hacerse de diversidad de recursos tecnológicos, con los cuales desarrollen los siguientes aspectos: conocimiento, la ciencia, la cultura, investigación y vinculación e innovación en todo ello.

En relación a los beneficios que se tendrán propios del ejercicio como contador público serán bastantes y van desde ser un estudiante que maneja la auto didáctica para aprender, para desarrollar habilidades, tener mayores destrezas sobre todo con el manejo de la tecnología, administrar su tiempo y estar atento a la retroalimentación para atender el proceso de mejora en los trabajos señalados durante la práctica.

En la actualidad la profesión del contador público aborda constantemente cambios, los cuales se consideran dentro de los elementos de conocimientos de la plataforma virtual, en ella se tienen aspecto contables, legales y fiscales, así como la generación de información financiera que se sustenta en software contable, por lo que esto facilitará a su adiestramiento tecnológico.

Las habilidades que se desarrollan también tienen que ver con archivar de manera electrónica documentación, trabajar en plataformas fiscales, dado a las exigencias actuales de las leyes tributarias, así como emitir documentos a través de medios electrónico que están respaldados por la tecnología educativa. En sentido el contador tendrá experiencia y practicidad en su campo profesional además de estar mayormente comunicado con un ejercicio profesional más real y competitivo.

Marco Teórico.

En México el programa sectorial de educación de periodo: 2007-2012 muestra como parte de sus objetivos impulsar el uso y apoyo de la tecnología de la información y comunicación dentro de la estructura educativa con el fin de promover en los estudiantes dicho apoyo para potencializar su aprendizaje y competencias profesionales, dando con ello en una mejor participación en la sociedad del conocimiento.

La tecnología educativa “tiene la intención de apoyar y mejorar el proceso educativo con la combinación de métodos de instrucciones, sustentados en ciencia y teorías de aprendizaje, así como el uso de los medios naturales” (Escamilla, 2007 citado por Heredia, 2009). Para desarrollar la educación con apoyo tecnológico se han hecho con una diversidad de recurso como son:

- Plataforma virtual (Fernández- Valmayor, A., Fernández-Pampillón y Merino I., 2007) “las plataformas e-learning, plataformas educativas o entornos virtuales de enseñanza aprendizaje, constituyen actualmente, una realidad tecnológica, creada por internet y que soporta la enseñanza moderna y el aprendizaje universitario”. Para entender el funcionamiento de una plataforma es necesario saber cómo son, funcionan y que aportan.

  Su fin es contribuir a tener una panorámica detallada de los conceptos que forman la pieza clave para comprenderlas de manera educativa. La mayor parte de este tipo de aprendizaje- enseñanza se brinda en los centros educativos que son las universidades.
- Una plataforma e-learning, es una aplicación web, que integra un conjunto de herramientas para la enseñanza en línea, evitando aprender de manera presencial lo menciona (PLS, Ramboll, 2004, Jenkins, Browne y Walker, 2005) citado por (Fernández, Pampillón 2007).
- Modelo interactivo basado en la TIC´s como son la plataforma electrónica en donde se tiene el contenido del curso, herramientas de comunicación y colaboración asincrónica

entre alumnos, docente y el contenido temático (Escamilla, 2007 citado por Heredia, 2009).

- Este tipo de herramientas se está utilizando como un medio de capacitador para las empresas y sus trabajadores.
- El modelo conceptual de un espacio virtual sin duda será un proveedor de servicio fuertemente utilizado no solo en el sector educativo. Esta herramienta permitirá seguir avanzando según su demanda y la flexibilidad que ofrezca en cuanto a procesos de innovación y ejercicios profesionales requeridos por la misma sociedad.

Metodología:

Esta investigación es de carácter descriptivo, no experimental y en ella se establecen los sujetos de investigación, el uso de los instrumentos desarrollados, así como el procedimiento seguido para llevar a logro de los resultados. Esta indagación permite medir el trabajo de los alumnos y el personal docente en una plataforma virtual apoyada con un aprendizaje de E-Learning y que se espera resuelva una problemática de tiempo y flexibilidad en el programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública, 2009 caso ITSON.

Sujetos de estudio: Este contempla los alumnos que se escribieron a la materia virtual para cursas la materia de prácticas profesionales III, del programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública, el personal docente que impartió dichos cursos virtuales en la plataforma saeti2, propiedad del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).

El curso que se estableció fue el practicas virtual plataforma saeti2 en el periodo de agosto diciembre del 2016.

Materiales: La plataforma virtual saeti2, en ella se encuentra el curso del programa empaquetado y terminado para subirse en función de la estructura virtual de la plataforma de cursos saeti2 virtual propiedad del Instituto Tecnológico de Sonora.

La infraestructura establecida por dicha plataforma virtual, la cual consta de: avisos, syllabus, contenidos de materiales, trabajo en equipo, foros de comunicación, material de apoyo, actividades del curso, entre otros que están elementos que contempla el diseñado de la plataforma y que conforme al e-learning debe contemplar.

Procedimiento de la investigación.

1. Se estableció la cantidad de demanda por los alumnos de sexto, séptimo y octavo semestre del programa de LCP 2009, los cuales solicitaron tener un curso virtual en su carga academia dentro del periodo de agosto a diciembre del 2016. Mediante una solicitud elaborada y entregada al coordinador del programa para atender la necesidad de bridar el curso en plataforma.
2. Este curso fue programado por la coordinadora de las materias de prácticas profesionales de la carrera profesional de Licenciado en Contaduría Pública para ofrecerse de manera virtual (plataforma saeti2).

3. La jefatura del departamento atendió esta solicitud y programa los cursos ya empaquetados y liberados para trabajar en plataforma virtual dicho curso.
4. Se programaron tres grupos virtuales de prácticas III de atendiendo a un total aproximadamente de 65 alumnos y promedio de 20 alumnos por grupo.
5. Se inscriben los alumnos y se les atiende por este medio durante un semestre que comprende mediados de agosto e inicio de diciembre.
6. En dicha plataforma virtuales (saeti2) se establece las unidades de competencias del programa, los elementos científicos basados en diversas teorías, ejercicios prácticos propios de la profesión, las actividades, calendario de ellas, foros de discusión y el conjunto de todos los elementos que contempla el trabajo de educación a distancia a través de una plataforma virtual.
7. Se monitorea el grupo a cargo de un docente, el cual forma parte de su carga académica durante el mismo periodo cursado por el alumno y se establecen las reglas de trabajo colaborativo y guiado por dicho maestro y la academia que lo avala.
8. Los tiempos de atención están sujetos de máximo de dos días de retroalimentación a los alumnos, sucesivamente hasta el término del curso.
9. Evaluaciones en tiempo desarrollado dentro de la plataforma
10. Finalmente, la evaluación completa del curso cumplimiento con las competencias señaladas y mediante firma de convenio de vinculación con la empresa donde se realiza su práctica, la cual facilita validar de alguna manera la competencia profesional adquirida.

Como una aportación a la investigación se realiza un análisis sobre la disponibilidad de los cursos ofrecidos por este medio a los alumnos y la oportunidad de incursionar al campo profesional al tener una flexibilidad en su carga académica, como elemento clave por cursas este tipo de materias.

Iniciando que un alumno por lo general tenía el compromiso de cursas siete materias para mantener su plan de estudio acorde a como fue diseñado, sin embargo, al tener acceso a este tipo de materia podría cursar una o máximo dos más virtuales para regularizarse en aquellos que van rezagados, o bien al corriente si así fuese necesario o adelantar en muy pocos casos, este resulto además de interesante indagar en esta investigación.

Para ello se utilizó al final del curso una serie de preguntas a los alumnos donde ellos podrán dar su opinión que como les favoreció el curso y cuáles fueron sus beneficios como parte de un análisis del mismo proyecto.

Resultados.

Como parte del resultado de esta investigación se obtuvo el diseño y uso de la plataforma virtual saeti2, creada para el curso de prácticas profesionales, ofreciendo 3 grupos de educación a distancia, y manejando un promedio de 20 alumnos por curso. El primero resultado está directamente ligado con la elaboración del curso presencial a curso convertido a Plataforma virtual, en donde se contempla las competencias del curso obsérvese la siguiente Figura N.1 denominada curso de Practicas III de LCP, en ella se describe los elementos que contiene la estructura del curso virtual, iniciando con avisos.



Figura N.1. Avisos plataforma saeti2
Plataforma Saeti2 Instituto Tecnológico de Sonora

En la parte de los avisos los alumnos tendrán comunicación por parte del docente. En ella se señala tiempo y hora de alguna información o cuando se inicia el curso se solicita una clase presencial para explicar la forma en que se llevará el curso en dicha plataforma virtual.

En la Figura N.2. Se muestra el Syllabus en el cual se ofrece la información del curso, sustentado con el diseño instruccional describiendo todas las actividades, asignaciones, competencias y material didáctico a utilizar para el logro de la competencia señalada en este curso: consultar empresas pequeñas del sector productivo como parte de la competencia.

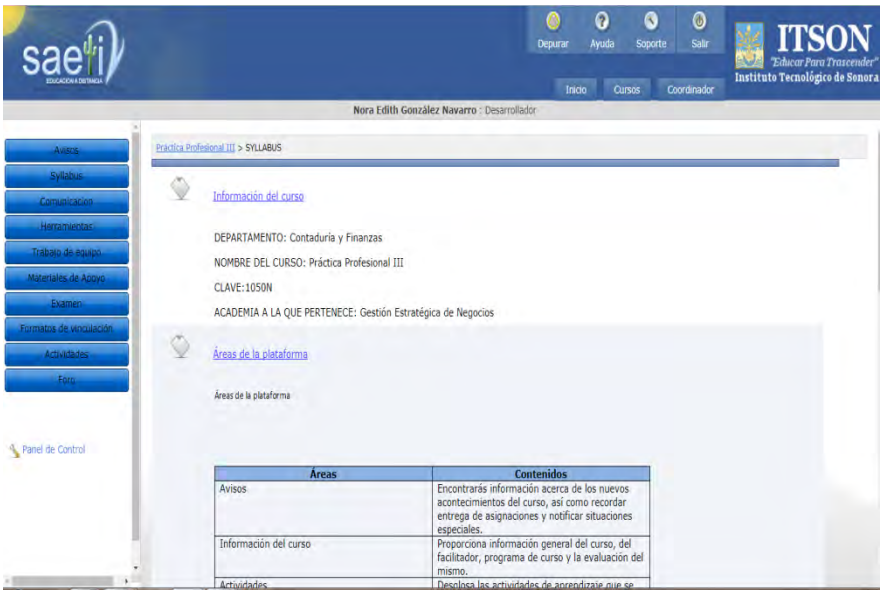
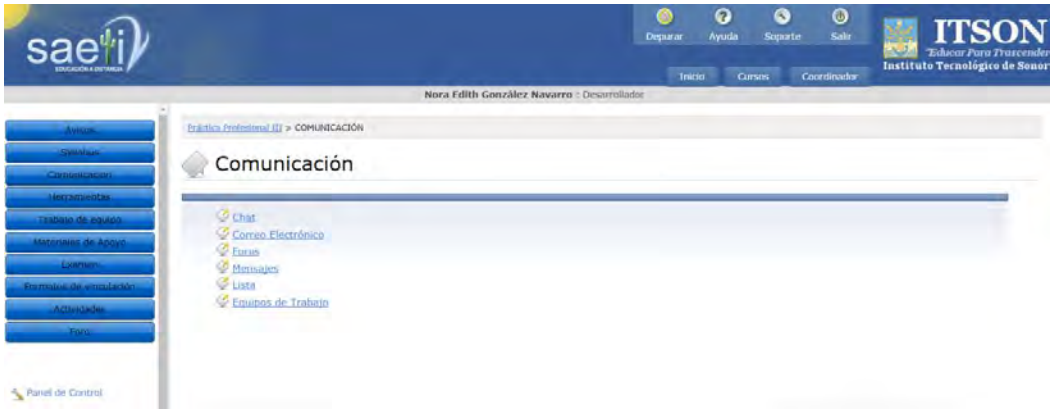


Figura N.2 Muestra el Syllabus de la plataforma saeti2.
Fuente: Plataforma saeti2. Instituto Tecnológico de Sonora

En esta Figura N.2 se muestran los contenidos teóricos del curso alineados a las competencias que se busca lograr y que están integradas en el programa. Cabe señalar que el curso de prácticas profesional III, contempla una serie de actividades que van encaminas a realizar un proceso de consultoría a empresas del sector productivo, cuya característica principal es que sea una pequeña empresa.

En la Figura N.3 contiene el foro de comunicación permite que los alumnos intercambien experiencias que están viviendo en las empresas donde llevan a cabo su práctica y además es un medio adecuado para mantener el contacto alumnos con alumnos, docente con alumnos.



N.3 Plataforma saeti2 comunicación
Plataforma saeti2. Instituto Tecnológico de Sonora

En la Figura N.4. Se muestra la plataforma virtual que contempla el examen de evaluación para cada unidad de competencia y estas están programas en tiempo de respuesta y forman parte de la evaluación de la materia.



Figura N.4 Plataforma saeti2 Evaluación por competencia de curso práctica profesional
Fuente de Plataforma virtual saeti2 Instituto Tecnológico de Sonora

En esta Figura N.4 se identifica el examen teórico práctico de cada unidad de competencia y que son parte del curso y que forman parte de la evaluación y calificación final del curso.

En la siguiente Figura N.5 Se tiene las herramientas de ayuda para el curso, en ellas se contempla glosario de términos, calendario de actividades, calificaciones finales, asignaciones e información personal de cada uno de los alumnos y docente.

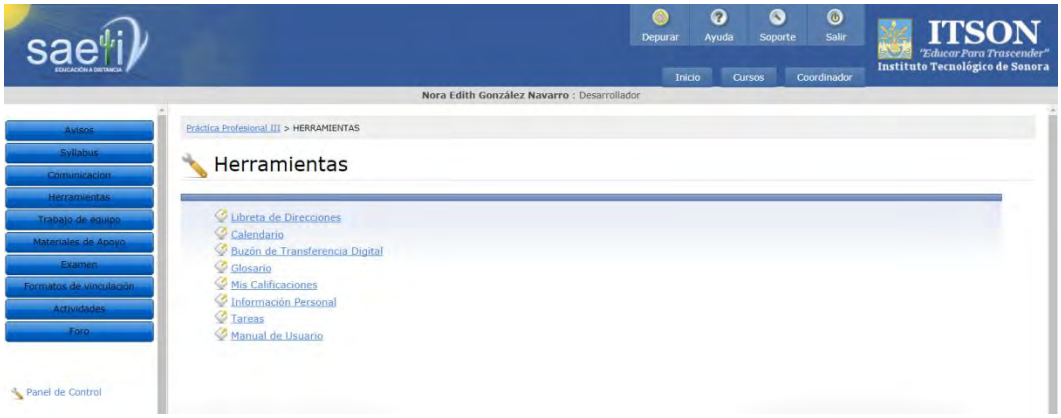


Figura N.5. Plataforma virtual saeti2: Herramientas.
Fuente: Plataforma virtual sati2: Instituto Tecnológico de Sonora

Al observar la Figura N. 5 contempla todas las herramientas con las que se apoya el curso para apoya a los alumnos en contenido y llevar acabo el auto aprendizaje.

Observando el conjunto de resultados y analizando estos contenidos en función del cuestionamiento del problema planteado, ¿Cómo el uso de la plataforma virtual ayudo a flexibilizar el tiempo de su carga académica y además les generó valor a otros aprendizajes?

Es que se abrieron 3 grupos de prácticas profesionales contando con la inscripción de un promedio de 65 alumnos, el tiempo disponible para ellos represento, en no asistir de manera presencial 3 horas semana, en un total de 15 secciones que dan un total 45 horas por alumno de forma directa y generando durante el semestre 135 horas, además de que a través de la plataforma les brindó más espacio para asistir a la empresa practicante como lo marca su curso.

Los otros aprendizajes logrados tienen que ver con las experiencias que documentaban a través de la plataforma virtual por el medio de foros de comunicación de *www.itson./saeti2*.

Muchas de estas experiencias son parte de un quehacer profesional de contador público en un escenario real y que además al estar todos comunicados pueden intercambiar ideas, propuestas o sugerencias para esta labor.

En la Tabla N.1. Se muestra el resultado de los tres grupos llevados de manera virtual en la plataforma saeti2, el curso de prácticas profesionales III de LCP. En donde se describe la cantidad de alumnos, promedio y aprovechamiento.

Tabla N.1. Participación de los alumnos en la materia prácticas profesionales y su aprovechamiento.

No. Alumno inscritos	N. alumnos que terminaron	Promedio de calificaciones	% de aprovechamiento	Flexibilidad de tiempo
Grupo1 de prácticas profesionales III	27 alumnos	8.9	95%	27 alumnos pudieron seleccionar una carga más presencial
Grupo 2 de prácticas profesionales III	21 alumnos	9.0	94%	Se ahorrar 3 horas a la semana entre 3 días
Grupo 3 de prácticas profesionales III	17 alumnos	9.2	97%	Ahorro de tiempo por alumno 135 por alumno al semestre.

Fuente: Propia.

La Tabla N.1. describe la cantidad de alumnos que cursaron la materia virtual en tres los tres grupos de clases que se lograron ofrecer a través de la virtualización de dichos cursos, el aprovechamiento logrado por grupo mantiene un promedio 95% y promedio de calificación por alumno inscrito nueve, además de los tiempos de flexibilidad, en cuanto el tiempo de ahorro fue 3 horas clase más las 3 horas aproximada en 3 días que son los que dejan de asistir y el tiempo final de ahorro por el semestre es aproximadamente 135 hrs.

En el caso de la Tabla N.2 Se describe las ventajas logradas por el uso de la plataforma saeti2, en donde un aproximado de un total 65 alumnos, realizan la práctica en 18 empresas pequeñas y medianas (PYMES) del sector productivo de diversos giros comerciales, desarrollando y entregando una diversidad de productos, talleres de capacitación. Apoyado todo ello, con los

valores sustentados en el programa educativo de: puntualidad, habilidades del contador público, teorías y principios que emanan del campo de la profesión.

Tabla N.2. Ventajas logradas por el uso de la plataforma saeti2

Auto aprendizaje	Prácticas en empresas	Productos logrados para las empresas	Desarrollo de valores
65 alumnos usando tecnología	18 empresas locales Que permitieron que los alumnos practicaran	Registro contable Elaboración de control interno Talleres de capacitación Etc.	Llegar puntuales a las empresas de la práctica. Desarrollo de habilidades y técnicas de trabajo profesional de LCP teorías y principios aplicados a los profesionales

Fuente propia.

En relación a las ventajas que muestra la Tabla N.2 se tiene con el uso de la nuevas tecnología y apoyada en una plataforma virtual (Canón, Ramos y Albaladejo,2008) señalan que los estudiantes tiene un abanico de oportunidades y de recursos educativos con los que es fácil aprender, se tiene acceso rápido a la información, flexibilidad en sus tiempos de estudios y espacios de aprendizaje, participación activa entre docente, alumnos y experiencia de su práctica profesional que queda depositada en la plataforma virtual entre muchos logro más.

Otro resultado más es el trabajo autónomo propiciado para el alumno, en donde él desarrolla su auto aprendizaje, el cumplimiento de su responsabilidad, desarrollo de habilidades, técnicas de trabajo profesional que servirán como base para entender y conocer teorías, fundamentos que son aplicables a su contexto, a su realidad cuyo fin está orientado a emitir opiniones y juicios con sustento relacionado directamente a su quehacer profesional (Lussier, 2003).

En la Tabla N.3.se describe los grupos virtuales ofrecidos y los cuales mantuvieron convenios de vinculación con empresas del sector productivo para llevar a cabo dicha práctica profesional, en ella se aprecian la cantidad de convenios, las horas de servicio sociales logradas, las cuales les favorecen a los alumnos y a los empresarios que las reciben, así como a la calidad que ofrece el mismo programa educativo de licenciado en contaduría pública.

Tabla N.3 Empresas vinculadas con la materia de prácticas profesionales III

Grupos de Practicas Profesionales	Empresas que firmaron convenio de vinculación a través de la practica	Horas de servicio social y
Grupo 1	7 convenios con empresas	Promedio por alumno 45 horas

Grupo 2	6 convenios con empresas	Total, de hora se servicio generadas 2,925 por los tres grupos.
Grupo 3	5 convenios con empresas	Alumnos por equipo promedio 4, y participando total 18 empresas que permitieron desarrollar las habilidades y desempeño de los alumnos en un contexto real de competencias.

Fuente: propia

En esta tabla se puede observar los convenios que se realizaron con las empresas mediante los tres grupos de plataforma virtual generados por los alumnos y en los cuales se le guio por parte del personal docente para llevar acabo sus conocimientos prácticos en dichas empresas, generando la participación de equipos aproximadamente de 4 y también en no asistir a la clase de manera presencial se obtuvo un ahorro de 45 horas por alumno al semestre y las cuales se utilizaron en las empresas, sin causarles mayor esfuerzo para asistir en caso de que hubiese sido presencial. La participación con el sector productivo por los tres grupos virtuales, fue de aproximadamente de 18 pequeñas y medianas empresas. Generando otro beneficio, como es el estar involucrados con el sector productivo, antes de finalizar sus estudios y el cual, a su vez, les permite ayudar a resolver problemas reales; en otras palabras, desarrollar sus competencias de que hacer profesional.

Finalmente, la tabla N4. Se muestran algunos productos desarrollados como parte los elementos de competencias del curso, y el tipo de empresas trabajadas.

Tabla N. 4 Productos desarrollados como prácticas a las empresas

Grupos de Prácticas Profesionales:	Productos	Tipo de PYME (Pequeña y mediana empresa)
Grupo de prácticas 1	Análisis del punto de equilibrio, controles internos de las operaciones contables	7 micro empresas
Grupo de prácticas 2	Calculo de costos unitarios, estudio de mercadotecnia, manuales de inducción	9 pequeñas empresas
Grupo de prácticas 3	Talleres de capacitación empresarial,	2 medianas empresas

Fuente propia.

Discusión

Como se señaló en esta investigación, en donde el objetivo era mostrar el uso y los beneficios que se tuvieron del curso de prácticas profesionales a través de una plataforma virtual, cumpliendo con lo establecido y adicionalmente identificando un mayor valor al esperado, que tiene que ver con la relación y aprovechamiento de trabajar con el sector productivo.

El uso de la plataforma e-learning en los campos virtuales universitarios van en crecimiento, esto permite y flexibiliza el tiempo de los estudiantes, además beneficia ya que esto implicará que los alumnos, docentes y todas las personas que intervienen en el proceso enseñanza aprendizaje utilicen más tecnología como son: web, video conferencia, correos electrónicos, chat de comunicación.

Fernández- Valmayor, A., Fernández –Pampillón Cesteros A. y Merino, J. (2007) también coinciden en los beneficios que se pueden obtener con el uso de las plataformas virtuales y que dan un resultado favorable al estudio en la IES.

Un hallazgo interesante resulto el aprovechamiento que la virtualización del curso brindo a los alumnos, en cuanto subir a ella y describir las experiencias logradas con el sector productivo logrado a través de la práctica y como el foro de discusiones de la plataforma sirvió como base de compartir experiencias y dudas que se tenían trabajado en equipo y con el resto de los equipos.

Cada respuesta brinda por el docente servía para el resto de los estudiantes, al igual los productos a trabajar con la empresa podían ser similar otros o no, pero apoyan como una base de comparación o proceso de mejora según cada caso.

Este proceso de enseñanza aprendizaje logrado por una plataforma virtual denominada saeti2, propiedad del Instituto Tecnológico de Sonora puede mostrar un resultado final.

Conclusión.

Finalmente el tener la oportunidad de desarrollar habilidades y conocimiento que se aplican a la realidad favorece al alumno en su aprendizaje, y el usar una plataforma virtual que guie este aprendizaje beneficia a todos los relacionados con esta forma tecnología de educar; a los maestros les permite la plataforma retroalimentar a los estudiantes y hacerlos que desarrollen la habilidad de la auto didáctica, tener confianza en lo que han aprendido, hacer propuestas avaladas con sus conocimientos teóricos, fortalecer su criterio y sobre todo apoyar a empresas con las cuales en tiempo no lejano estarán trabajando de una manera profesional, esto es ganar vs ganar.

Se beneficia el sector productivo con alumnos que practican y reciben ayuda de estudiantes que se están convirtiendo en profesionales.

Los alumnos como ya se ha señalado anteriormente la flexibilidad de su tiempo, de su carga académica, la disposición de prácticas y ser guiado mediante una técnica educativa tecnológica como es una plataforma virtual, se sentirse seguro en la resolución de problemas en escenarios reales y que a su vez están siendo supervisados.

El uso de este tipo de tecnología educativo los mantiene comunicado, guiados y supervisados en cada momento, las dudas se ven de manera en conjunta con otros equipos, comparten experiencia que engrandecen a todo el grupo de trabajo y sobre todo se siente profesionales desde el momento que interactúan con el sector productivo.

Al personal docente este tipo de enseñanza aprendizaje lo actualiza y avanza en su actividad académica, le requiere de un tiempo concentrado y estar atendiendo plataforma, pero también le permite que el objetivo de mantener al grupo interactuando se logre, y que las dudas queden por escritas en los foros de discusión, mantener los mensajes y la autoevaluación que los mismos alumnos pueden hacer con los exámenes que están destinados a contestarse en tiempo. Mucho es el aprendizaje para este binomio (docente-alumno).

A la universidad como una institución de educación superior (IES) la compromete a evolucionar en su quehacer, el tener bases tecnologías para ofrecer su capacitación profesional, lo coloca en el cumplimiento de su visión y misión. También le permite tener ahorro de infraestructura, abrir mercado en términos de educación, y alcanzar mayor capacidad de alumnos que atender y finalmente seguir avanzado en la educación vanguardista.

EL haber presentado el proceso de incursionar una materia virtual a la práctica profesional III del programa educativo de licenciado en contaduría pública de ITSON ha sido un reto muy satisfactorio para todos los que participamos y esperamos en los siguientes años seguir evolucionado como hasta hoy.

Referencias

Benvenuto, A. (2003) *Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria*. Teoría, 12(1), 109-118 recuperado de http://www.redalyc.org./articulo.0a?id=299901210

Canós, L. Ramos F. y Albaladejo, M. (2008) *Los roles docente y discente ante las tecnologías y el proceso de convergencia europea*. V Congreso Iberoamericano de docencia universitaria, Valencia.

Canós, L. y Mauri, J. (2005) *Metodología activas para la docencia y aplicación de las nuevas tecnologías: una experiencia*, XX Simposium Nacional de la URSI.

Carneiro, R., Toscano, J. & Díaz, T. (2009) *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo" Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y Fundación Santillana*. Recuperado de http://oei.es/meta2021/LASTIC2.pdf.

Díaz Barriga F (2005) *Principios de diseño Instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con las TIC*: un marco de referencia de sociocultural y situado. Revista tecnológica y comunicación educativa, 41-4-16 recuperado de htpp://investigación.ilce.edu.mx/stx.asp?id-23338dbetdb-fxver

Fernández- Valmayor, A., Fernández –Pampillón Cesteros A. y Merino, J. (eds.)(2007) *III jornada campus virtual UCM: Innovación en el campo virtual, metodologías y herramientas Madrid*, Editorial Complutense, http://eprints.ucm.es/5835/

Fernández, M., Marina y Bermúdez T., Marco (2009) *La plataforma virtual como estrategia para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos en la I.E.P. Coronel José Joaquín Inclán de Piura*. Revista digital Sociedad de la Información. www.sociedaddelainformación.com, no. 15 febrero 2009.

Lussier, R.N. (2003) *Magnamente Fundamentals. Concepts, applicatiosm skills, developmente, Thompson South –Western.*

Marina Fernández Miranda, Marco A. Bermúdez Torres (2009) *artículo "La plataforma virtual como estrategia para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos en la I.E.P. Coronel José Joaquín Inclán de Piura*. Revista digital sociedad de la información: www.sociedadelainformacion.com.

MORTEN FLATE, P. (2003): *Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms.* Extraído el 28 de abril de 2006 desde http://www.nettskolen.com /forskning/ Definition of Terms.pdf

Navarro, R. y Alberdi, C. (2004) *Educación en línea: nuevos modelos de la relación docente – alumno en la educación a distancia*. Primer congreso virtual latinoamericano de educación a distancia. LatínEduca.

PLS Ramboll Management (2004) Studies in the context of the e-learning Initiative: virtual models of European Universities (Lot) Draft final report to the EU. Comission DG Education y

cultura: consultado Agosto/2008 desde http://www.e-learning-cropa.info/extra/pdf/virtual-models.pdf.

Heredia, Y. (2009). *El uso de la tecnología educativa en educación superior. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey*: México. Recuperado 20 de septiembre del 2017, de: http://2006-2012.conacyt.gob.mx/Becas/feria/Documents/Tecnologia_Educativa.pdf.

Capítulo 19

19

El Portafolio Electrónico Desarrollado en un Sitio Web, como Entorno Personal de Aprendizaje (EPL).



Capítulo 19: El Portafolio Electrónico Desarrollado en un Sitio Web, como Entorno Personal de Aprendizaje (EPL).

Brenda Juárez Santiago[1], **Norma Alejandra Ledesma Uribe**[2],
[1,2]Universidad Tecnológica de San Juan del Río
México

Sobre los Autores:

MGTI. Brenda Juárez Santiago:

Profesor de tiempo completo desde el año 2012, en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, estudios de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de San Juan del Río, Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información de la Universidad del Valle de México,Certificación en administración de proyecto por Icarnegie Mellon, evaluadora de CONOCER en México, Perfil PRODEP, certificaciones en Tecnología por Microsoft nivel MTA, autor de artículos presentados en congresos y revistas nacionales e internacionales con temas de interés en TIC, impartición de materias: Administración de la Función Informática, Análisis y Diseño de Sistemas, Ingeniería de Software, Auditoria de Tecnologías de la Información TI, Sistemas de Calidad de TI, Administración de Proyectos de TI, realiza consultoría y asesoría a empresas en proyectos de TI, asesor de proyectos de estudiantes que realizan prácticas profesionales como Kio Networks, HP, BSD, entre otras.

Correspondencia: *bjuarezs@utsjr.edu.mx*

M. En A. Norma Alejandra Ledesma Uribe:

Profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río desde el año 1998, cuenta con estudios de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Maestría en Administración y candidata a doctora en Administración, coordina la académica de CISCO en la UTSJR, imparte asignaturas de Redes, Telecomunicaciones, Redes convergentes, Auditoria de TI, Administración de proyectos, Proyectos integradores, asesor de proyecto de estadías, en empresas como : Telmex, CIDESI, CIDETEQ.

Correspondencia: *nledesma@utsjr.edu.mx*

El Portafolio Electrónico Desarrollado en un Sitio Web, como Entorno Personal de Aprendizaje (EPL).

Resumen

Cada vez se utilizan menos los métodos de evaluación memorísticos, exámenes escritos y proyectos impresos, la educación superior ha tenido su auge en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, la más utilizada es Web 2.0, los estudiantes tienen mayor interés en interactuar con recursos del internet, redes sociales, plataformas en línea, para su formación académica.

El presente trabajo muestra un estudio realizado a estudiantes universitarios, consistió en analizar su Entorno Personal de Aprendizaje PLE, mediante el desarrollo de un sitio web personal, con portafolio electrónico y desarrollo de productos académicos, el caso de estudio, se aplicó en la asignatura Introducción al Análisis y Diseño de Sistemas, con una población de 72 alumnos, del 2do. Cuatrimestre de Ingeniería en TIC, de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, estado de Querétaro-México, se realizó encuesta para conocer el nivel de satisfacción del uso de e-portafolio y la aceptación de generar su PLE. El estudio arrojó excelentes niveles de aceptación por parte de los estudiantes para utilizar portafolios digitales empleado páginas web desarrolladas en su mayoría en Jimdo, Wix y Google Sities, todas ellas en la versión gratuita. En la evaluación parcial de la asignatura de Análisis y Diseño de Sistemas de cuarto cuatrimestre de la carrera de TSU en TIC, donde el 94% hicieron uso de dicho portafolio electrónico para acreditación de la asignatura.

Palabras Claves: E-Portafolio, E-Learning, E-Móvil, PLE, Web 2.0

Abstract

Increasingly, memory evaluation methods, written exams and printed projects are being used, and higher education has been booming in the use of Information and Communication Technologies (ICT), using Web 2.0, students are interested in having more interaction with The resources of the internet, in relation to their academic training.

The present work shows a study made to university students, consisted in analyzing their Personal Learning Environment PLE, through the development of a personal website, with electronic portfolio and development of academic products, the case study, was applied in the subject Introduction to the Analysis and Design of Systems, with a population of 72 students, of the 2nd. Semester of Engineering in TIC, of the Technological University of San Juan del Río, Querétaro-México, a survey was conducted to know the level of satisfaction of the use of e-portfolio and the acceptance of generating its PLE. The study showed excellent levels of acceptance on the part of students to use digital portfolios employed web pages developed mostly in Jimdo, Wix and Google Sities, all of them in the free version. In the partial evaluation of the subject of Systems Analysis and Design of the fourth quarter of the career of TSU in ICT, where 94% made use of this electronic portfolio for accreditation of the subject.

Keywords: E-portfolio, E-learning, E-mobile, PLE, Web 2.0

Introducción

El modelo educativo basado en competencias, nos permite que el estudiante tenga una mayor participación, es decir el enfoque que los profesores deben implementar es el de ser guías de los estudiantes que ellos puedan tener la oportunidad de diseñar su conocimiento en base a las herramientas que desea implementar, este trabajo tiene como objetivo que el estudiante genere un Entorno Personal de Aprendizaje EPL, mediante un sitio web, e implementarlo como un portafolio personal, y que el alumno pueda tener sus proyectos y evidencias académicas, en una modalidad en línea, al que pueda tener acceso sin problema mediante una conexión a internet desde cualquier dispositivo.

En este trabajo se tiene como objetivo desarrollar una metodología para implementar herramientas tecnológicas mediante el portafolio electrónico.

El portafolio electrónico, también conocido como e-portafolio, en donde los estudiantes pueden acceder a sitios gratuitos para realizar su diseño, e integrar sus productos y reflexiones, el caso de estudio que se presenta es sobre estudiantes de 2do. Cuatrimestre en la ingeniería de Tecnologías de la Información, donde cada estudiante desarrolló un sitio web personal con sus productos y compartió sus trabajos académicos, y lo utilizó como un portafolio de evidencias para llevar a cabo el proceso de evaluación en el modelo basado en competencias, donde es revisado por el profesor y compartido a compañeros de clase, para que pueda realizar retroalimentación, llevándose a cabo la evaluación y co-evaluación.

Como metodología se realizó una investigación sobre los resultados de desempeño académico de los estudiantes, donde se identificó que el estudiante se motivó y su evaluación de portafolio permitió que sus resultados en la asignatura tuvieran acreditación con competencia destacada y competencia autónoma, como lo evalúa el Sistema de Universidades Tecnológicas en México.

Desde una perspectiva general, el portafolio es “una colección de evidencias auténticas y diversas, procedentes de un conjunto más amplio que, representan lo que una persona u organización ha aprendido a lo largo del tiempo y sobre lo que ha reflexionado y diseñado, para ser presentado a una o más audiencias con un propósito concreto” (Barrett, 2005). El portafolio de evidencias ha llegado a ser un medio virtual y de apoyo para la evaluación de los estudiantes, transformando por completo la enseñanza hasta el día de hoy, más que una carpeta repleta de documentos de trabajos y/o proyectos, es un material en línea que el alumno y el profesor podrán consultar cuando se requieran. Algunos autores definen que el portafolio de evidencias no es una colección al azar o de trabajos sin relación, por el contrario, muestra el crecimiento gradual y los aprendizajes logrados por los autores del mismo en relación con el currículo o actividad profesional en cuestión (Díaz, Romero, & Heredia, 2012).

Un portafolio que es organizado adecuadamente, proporciona el espacio ideal donde el alumno este habilitado para guardar sus evidencias educativas y de su vida personal, ya que el e-portafolio explica una parte significativa de la vida del usuario, académica, profesional y personal, se remonta y es posible alargarlo tanto como el usuario decida: desde la escuela, trabajo, hasta

proyectos personales de vida, pasando por distintos momentos que documentan la historia de esa persona. (Gregori, Barujel, & Illera, 2009).

En el estudio de De Rijdta, se describe que las universidades donde los profesores utilizan portafolios electrónicos, de una muestra de 16 profesores que utilizan portafolios, más de la mitad de los profesores (53%) mostraban una actitud positiva hacia el uso de los portafolios docentes en sus instituciones, caso de que decidiesen adoptarlos, sin embargo un 28% estaba radicalmente en contra, pues asumían que no era garantía de un mejor trabajo, ya estaban suficientemente cargados con el trabajo cotidiano, además de no considerarlos necesarios para reflexionar sobre la calidad de la educación. La investigación encontró que no hay diferencias en la actitud de los profesores hacia el uso de los portafolios docentes según el género, la edad o la institución educativa(De Rijdta, 2006).

Rodríguez en su estudio de caso sobre el uso de portafolios describe que los profesores requieren capacitación de habilidades para su entorno virtual, para poder trabajar con portafolios en sus clases, La mayoría del profesorado de la universidad (arquitectos, ingenieros, matemáticos, filósofos, psicólogos, administradores de empresas, trabajadores sociales, comunicólogos, etc.) no ha tenido una educación formal en el ámbito de las Ciencias de la Educación. Esta realidad no determina necesariamente limitaciones en el desempeño de su docencia, hace énfasis en que el uso de portafolio permite hacer la reflexión hacia el nuevo conocimiento (Rodríguez, 2009).

El portafolio es una evidencia para evaluar las competencias que el estudiante desarrolla en su proceso educativo, y es cuando permite que el estudiante reflexione sobre su nivel de conocimiento que va adquiriendo en sus diferentes competencias (Juárez, 2016).

El uso de portafolio permite que el profesor pueda dejar el control al estudiante, y renunciar al control implica que el estudiante asuma el control de la evaluación en lugar del profesor, lo cual tiene grandes implicaciones con respecto al diseño del curso como con las habilidades de los estudiantes para aprender de las evaluaciones realizadas fuera de su alcance. Implica dar al estudiante responsabilidad por aprendizaje y la evaluación: El estudiante aprende a utilizar recursos diferentes a los proporcionados por el profesor las ventajas que ofrece llevar a cabo la evaluación de cursos a través de portafolios digitales, radica en llevar al estudiante a usar y desarrollar habilidades de pensamiento de alto nivel como lo son: aplicación, síntesis y evaluación (Dorrego, 2016).

El uso de las Tecnologías de la información permite que los estudiantes utilicen diferentes plataformas para desarrollar sitios web gratuitos que pueden personalizar y diseñar el sitio, no debemos olvidar que, a pesar de la forma, el contenido es lo primero. Se puede establecer toda una serie de normas que hagan que los contenidos y la información de un sitio web aumenten sus posibilidades de comunicación. Estas normas pueden ser aplicadas tanto en el texto como en la imagen gráfica. La visualización de la información ayudará al usuario a seleccionar los núcleos de interés y digerir la información. En resumen, escribir para un sitio web, tiene como objetivo que los contenidos sean diferenciadores y que el usuario vaya al grano de la información. Establecer una comunicación web significa buscar planteamientos claros en la información y así ofrecer mejor interacción con el usuario empleando tres conceptos fundamentales: contenido

de calidad, actualización de la información y facilidad de uso. Si un sitio web proporciona estos tres elementos claves, se puede decir que ofrece contenido web diferenciador (Palazón, 2010).

Los entornos personales de aprendizaje o PLE como se les suele denominar ("Personal Learning Environment") están adquiriendo en los últimos tiempos una gran trascendencia en el terreno educativo, ejemplo de ello es el gran número publicaciones que se están presentando en estos momentos tanto en revistas como en reuniones científicas (Cabrero, 2010).

Los entornos personales de aprendizaje surgen en el Reino Unido asociados al movimiento de la Web 2.0 y a la arquitectura orientada a los servicios educativos, ofrecen una serie de buenas prácticas a considerar para desarrollar dichos PLE. Por otra parte, el propio término "personales" se convierte en un término con diversas interpretaciones (Johnson, 2008).

Como ventajas de los PLE se encuentran que favorecen a que los alumnos se convierten en unos actores activos en su propio proceso de aprendizaje llegando a tener una identidad formativa más allá de los contextos tradicionales de aprendizaje, los estudiantes adquieren el control y la responsabilidad de su propia acción formativa, son fáciles y amigables de construir, manejar y desenvolverse sobre ellos, pues tienden a desenvolverse y construirse bajo herramientas web 2.0; es decir, pueden poseer una casi ilimitada variedad y funcionalidad de herramientas de comunicación e interacción, el derecho de autor y la reutilización recaen sobre el sujeto pues él, y no la institución, son los dueños de los contenidos e información creada y elaborada, aumento de la presencia social, son entornos abiertos a la interacción y relación con las personas independientemente de su registro oficial en los programas o cursos; es decir, potenciación con ellos de acciones formativas tanto formales, como no formales e informales, centrado en el estudiante, es decir cada alumno elige y utiliza las herramientas que tienen sentido para sus necesidades y circunstancias particulares.

Metodología

La metodología a utilizar es metodología enfocada al desarrollo de software que permite dar seguimiento al proyecto con las etapas e ir haciendo las mejoras continuas, la metodología es en cascada donde se desarrollaron 4 etapas: a) Análisis de los sitios que permiten hacer sitio web, b) Análisis de las unidades temáticas de la asignatura, identificando las competencias a desarrollar. c) Desarrollo sitio Web por parte de los estudiantes, d) Evaluación del Entorno de aprendizaje personal.

En la etapa 1: Análisis de sitio web: Se analizaron 3 plataformas de mayor utilidad, que permiten desarrollar sitios web gratuitos, se integran con plantillas que el estudiante puede cambiar o mantener, los sitios: Google sities, Wix, Jimdo, plataformas gratuitas para desarrollo de sitios web, el recurso requerido es que el estudiante tenga cuenta en el portal que elija para desarrollar su portafolio.

La etapa 2: Análisis de las unidades temáticas: Se identificaron las unidades temáticas de la asignatura de Análisis y diseño de sistemas, está constituida de 3 unidades cada una tiene la respectiva competencia a desarrollar. En esa etapa el profesor describió los requerimientos que el estudiante debería desarrollar para generar los contenidos de productos de investigación, para

que realizará sus resultados de aprendizaje y los pueda tener en archivos electrónicos que le permitan compartir en su sitio web. El Docente propuso algunas plataformas que la infraestructura de la Universidad soportarían para el desarrollo del sitio web, compartió la rúbrica de las evidencias de los productos académicos a desarrollar, los alumnos publicaron sus productos en su portafolio, y el portafolio lo compartieron con sus compañeros de clase mediante informo a los estudiantes que tenían que leer las publicaciones y revisar los productos de por lo menos 3 compañeros y retroalimentar en foro de blog, sobre la temática del tema estudiado.

La rúbrica que se utilizó fue con la descripción de cada SABER ,el Saber se refiere a conocimientos necesarios para el dominio de las competencias, incluyendo conocimientos de otras disciplinas que se consideren para lograr el aprendizaje; así como los equipos, herramientas y materiales requeridos, el Saber Hacer se refiere a la aplicación de los conocimientos generados en el Saber y Ser se refiere a las normas que regulan esa actividad y las actitudes y valores que se deberán desarrollar para el cumplimiento de las mismas. En donde se evalúa mediante escala de competencias, AU Autónomo- Supera resultados de aprendizaje en distintos contextos, De Destacado-Logra resultados de aprendizaje y excede requisitos establecidos, SA -Satisfactorio-Logra resultados de aprendizaje, NA- No acreditado, es cuando No cumple con resultados de aprendizaje. La Figura 1 ejemplifica la rúbrica del saber para las investigaciones a realizar, donde el alumno con antelación al desarrollo de su portafolio, conoce los requisitos solicitados y la evaluación que puede alcanzar, de acuerdo a la competencia desarrollada.

NOTA DE EVALUACION	CONTENIDO DE INVESTIGACIONES
AU	Hoja de Portada, Indice, introducción, describe el tema a profundida con detalles, ejemplos, citas bibliograficas,inserta minimo 3 bibliografías de fuentes (libros, articulos, revistas). Conclusiones del Tema, Ortografia en todo el documento, minimo 3 errores.
DE	Hoja de Portada, Indice, introducción, describe el tema a profundida con detalles, ejemplos, citas bibliograficas,inserta minimo 3 bibliografías de fuentes (libros, articulos, revistas). minimo 5 errores.
SA	Hoja de Portada, Indice, introducción, describe el tema a profundida con detalles, ejemplos, citas bibliograficas,inserta minimo 3 bibliografías de fuentes (libros, articulos, revistas). Conclusiones del Tema, Ortografia minimo 7 errores.
NA	Hoja de Portada, describe en breve el tema no inserta bibliografías de fuentes (libros, articulos, revistas). No realiza conclusiones del Tema, superior a 7 errores bibliograficos-

Figura. 1. Rúbrica del saber
Fuente: Propia

Las Figura 2 muestra la rúbrica del saber-hacer, donde el alumno con antelación al desarrollo de sus presentaciones a subir como prácticas en el portafolio, conoce los requisitos solicitados y la evaluación que puede alcanzar, de acuerdo a la competencia desarrollada.

NOTA DE EVALUACIÓN	CONTENIDO DE PRESENTACION
AU	Portada,Descripción de puntos relevantes, originalidad en ejemplos, Conclusiones, bibliografía, máximo 2 errores ortografía, expone con fluidez y claridad sin ayuda de leer la ppt
DE	Portada,Descripción de puntos relevantes, originalidad en ejemplos, Conclusiones, bibliografía, máximo 3 errores ortografía, expone con media fluidez y claridad y se ayuda de leer la ppt
SA	Portada,Descripción de puntos relevantes, originalidad en ejemplos, Conclusiones, bibliografía, máximo 4 errores ortografía, expone con poca fluidez y claridad y leer muy poco en la ppt
NA	Portada,Descripción de puntos relevantes, originalidad en ejemplos, Conclusiones, bibliografía, mas de 4 errores ortografía, expone sin fluidez y claridad, Todo el tiempo lee la ppt.

Figura. 2. Rúbrica del saber-hacer
Fuente: Propia

Las Figura 3 muestra la rúbrica ser, donde el alumno conoce las participaciones esperadas en el portafolio propio y en el de sus compañeros a manera de co-evaluación. El alumno demuestra su capacidad de síntesis y análisis del tema estudiado, asi como el interés en fortalecer a sus compañeros con retroalimentación objetiva, en donde puede incluso aportar nuevas ideas del tema de estudio y nuevas prácticas que a él le han resultado para su aprendizaje.

NOTA DE EVALUACIÓN	DESCRIPCION DE EVIDENCIAS PARA SER
AU	Las publicaciones del Blog, son descritas por el estudiante con ideas originales, invita a continuar investigando al tema, inserta imagen o diagrama creada por el, Inserta referencias bibliograficas, ortografía máximo 2 errores. Realiza las publicaciones en fecha antes de lo establecido.
DE	Las publicaciones del Blog, son descritas por el estudiante con ideas originales, invita a continuar investigando al tema, inserta imagen, diagrama, video, libro existente para tomar de apoyo. Inserta referencias bibliograficas, maximo 4 errores, entrega en fecha solicitada.
SA	Las publicaciones del Blog, son descritas por el estudiante con ideas originales, invita a continuar investigando al tema,Inserta referencias bibliograficas, superior a 4 errores, Entrega máx 2 dias despues de la fecha solicitada
NA	PUBLICACIONES DE COPIADO Y PEGADO

Figura. 3. Rúbrica del ser
Fuente: Propia

Cada estudiante diseñó y desarrolló su sitio web en la plataforma elegida por el propio alumno, a esta etapa se le denominó etapa 3. Al momento de desarrollar el sitio, cada estudiante configuró las plantillas con sus datos personales y con los datos de la asignatura, teniendo la oportunidad de tener retroalimentación por parte del profesor y de sus compañeros. La figura 4, muestra la pantalla de un sitio web de un estudiante.



Figura. 4. Sitio web de estudiante en plataforma Wix
Fuente: Propia

La evaluación del entorno de aprendizaje personal, es la que comprende la etapa 4 de la metodología, donde el estudiante desarrolló un entorno de aprendizaje personalizado, que cumpliera con el modelo de competencias, por ejemplo, para desarrollar en el portafolio la evidencia del saber, el alumno realizó el análisis de lecturas, un apartado de prácticas diseñadas por el profesor y elaboradas por el alumno, y compartidas al grupo, para genera la evidencia del saber-hacer, con la correspondiente rúbrica publicada y difundida por el docente, para cada evidencia del portafolio. En la figura 5 se muestra una de las evidencias del saber hacer, donde el alumno desarrolló un sitio web y por medio de su blog comparte un video del tema de asignatura y en la sección de comentarios recibe retroalimentación por parte de sus compañeros y del profesor. Algunos alumnos optaron por alumnos hacer la reflexión y comparten su información con la URL de su página mediante sus redes sociales o su correo electrónico, con la finalidad de difundir y recibir y revisar la retroalimentación.



Figura. 5. Sitio web con blog y comentarios de retroalimentación
Fuente: Propia

Resultados

En esta sección se presenta los siguientes resultados en la Figura 6, se muestra cada grupo académico con el número de estudiantes que realizaron sus sitios personales para la asignatura, y en la misma se muestra las plataformas que prefirieron utilizar los estudiantes. Cada estudiante revisó tutoriales que les permitieran realizar la configuración de su sitio y de ahí tomaron la decisión de elegir los softwares que emplearían para llevar a cabo su portafolio de evidencias. Se puede observar que los estudiantes mostraron mayor preferencia por la plataforma de Google sities, seguida Wix y jimdo, solo 1 estudiante recurrió a easy, y 1 a padlet.

Grupos	Número Estudiantes	Plataformas de sitios web	Núm. Estudiantes Por plataforma
Grupo A	23	Wix Google Sities	8 15
Grupo B	25	Google Sities Padlet Jimdo Easy Wix	12 5 1 1 6
Grupo C	24	Google Sities Jimdo Wix	13 5 6

Figura 6. Grupos con plataformas según su preferencia de los estudiantes.
Fuente propia

Al realizar el estudio sobre el desarrollo EPL mediante un sitio web, los estudiantes mostraron interés en hacer sus actividades solicitadas en la asignatura, y cada estudiante identificaba como podía mejorar sus productos académicos, con el apoyo y retroalimentación por parte de compañeros y el profesor de la asignatura.

La encuesta aplica muestra que la aceptación de uso de sitios web es aceptada, en la Figura 7. Se observa la respuesta a usar sitios web de manera personal, el 86% muestra Estar totalmente de acuerdo y el 14% está de acuerdo. La aceptación a usar un sitio les proporciona seguridad en su aprendizaje, no se presentaron respuesta de insatisfacción al uso de sitio web personales.

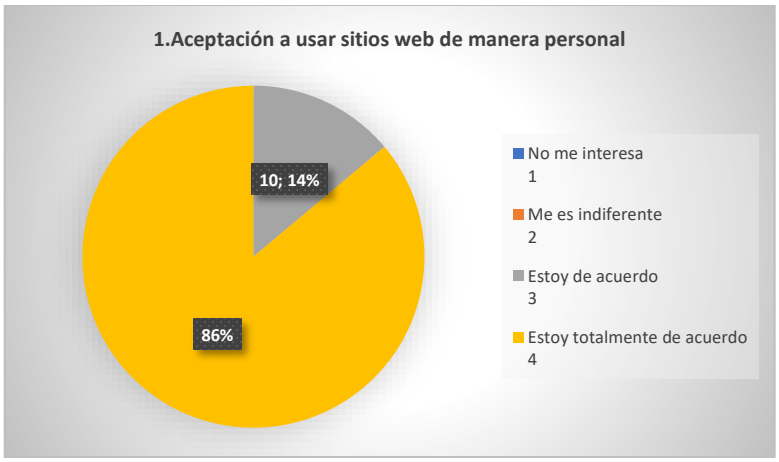


Figura. 7. Aceptación a usar sitios web de manera personal.
Fuente propia

La Figura 8 se muestra que fue del agrado para los estudiantes generar un entorno de aprendizajes el 93% muestra estar totalmente de acuerdo y el 7% está de acuerdo. Algunos comentarios de estudiantes fueron que les gustaba esta forma de interacatuar y de saber que sus productos son para ellos y que pueden disponer de su información en el tiempo que ellos lo requieran.

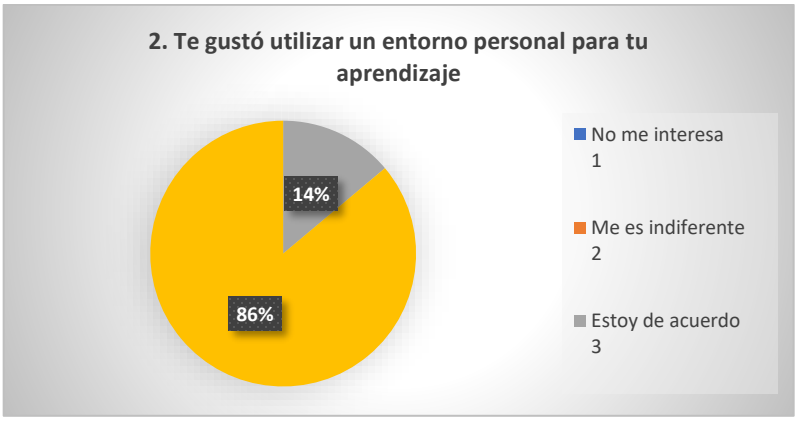


Figura. 8. Agrado de entorno personal para tu aprendizaje.
Fuente propia.

La Figura 9. Se muestra que el sitio ayudó a generar la competencia de la asignatura en más de la mitad de los estudiantes. Los alumnos que contestaron mostraron que el uso de portafolios fortaleció para desarrollar competencias en su asignatura, que el proceso que ellos realizaron les permitió acreditar competencias.



Figura. 9. Obtención de la competencia a través del sitio.
Fuente propia

La Figura 10. Se muestra los estudiantes que acreditaron la asignatura el 94% acreditó y el 6% no acredito porque no realizó todas sus prácticas y trabajos solicitados por el profesor. Los alumnos que acreditaron.

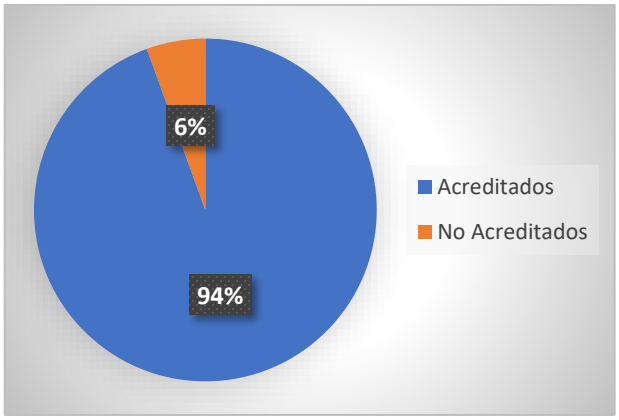


Figura. 10. Resultados de % de estudiantes que acreditaron la asignatura.
Fuente propia

La Figura 11, muestra los estudiantes que acreditaron la asignatura el 78% destacado, el 12% destacado, el 4% satisfactorio y el 6% no acreditó. Los alumnos mostraron un desempeño destacado en su desarrollo de competencia.

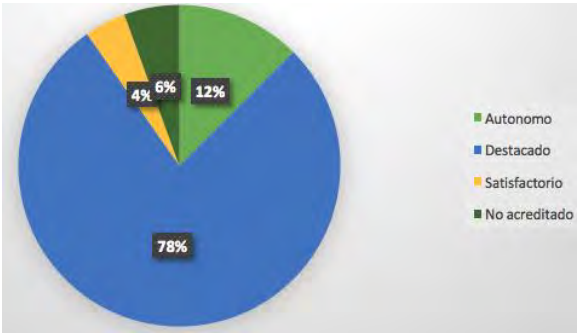


Figura. 11 Resultados evaluación competencia.
Fuente propia

Cada estudiante almacenó en su cuenta personal de drive sus documentos y quedo enlazada a su sitio web, el sitio permitirá que el estudiante pueda tener acceso cuando requiera de su información y puede enviar y compartir su dirección de sitio, para que puedan leer y conocer mayor información sobre sus fortalezas del estudiante.

La figura 12 muestra el modelo propuesto de un portafolio para generar un Entorno Personal de Aprendizaje EPL, en donde cada etapa permite generar evidencia de la competencia de cada saber que el alumno está desarrollando, el alumno registra sus desempeños académicos, de acuerdo a cada producto académico, y tiene puede ver la retroalimentación que realiza el profesor y los compañeros de clase, esto le permite generar un entorno de aprendizaje personal, donde el estudiante es quien de manera autónoma realiza su mejora para obtener su competencia. Los recursos que se proponen son gratuitos y se



Figura. 12 Modelo para desarrollo de portafolio electrónico generando un EPL.
Fuente propia

La propuesta de un modelo es para aquellas instituciones educativas puedan implementar en su proceso de desarrollo de competencias, y que puedan compartir su experiencia en el uso de un portafolio generando un EPL, la intención es que los diferentes actores del proceso educativo interactúen (docente, estudiante y personal institucional), en muchas ocasiones el estudiante requiere nuevos elementos para integrar en su aprendizaje, y actualmente en su uso cotidiano de dispositivos móviles o equipos personales de computo, pueden permitirles facilitar su aprendizaje y generar evidencia de la competencia que van desarrollando, se permite utilizar el modelo y si lo consideran pueden ponerse en contacto con los autores para analizar juntos el caso de estudio. Nuestro modelo educativo está cambiando hacia el estudiante y debemos de crear nuevos modelos de desarrollo de competencias, para que los egresados de las instituciones

educativas, tengan mayores oportunidades, el tema de la implementación de TIC es un tema transversal en el perfil de cualquier profesional, el currículo de un profesional debe ser evidencia, y si el estudiante puede ir generando su portafolio desde su estancia en la universidad, al final tendrá un portafolio que será su primer currículo en su vida profesional.

Discusión de resultados

El utilizar el portafolio electrónico para que cada estudiante tuviera el registro de sus productos académicos, y su interacción con compañeros, con la retroalimentación sobre los temas estudiados, permitió tener un Entorno Personal de Aprendizaje EPL, en este estudio se muestra como el utilizar la tecnología incrementa la participación entre los estudiantes compartiendo sus conocimientos y situaciones de mejora en sus competencias que están generando, este trabajo permitió identificar que el uso de las Tecnologías de la información y Comunicación TIC, es una estrategia en la educación superior, y como lo demuestra (Dorrego, 2016) el portafolio permite que el estudiante sea el actor principal es su proceso de aprendizaje, dejando que el docente se convierta solo en el facilitador y el guía que genera confianza y estimula la gestión del conocimiento por parte del estudiante. El trabajo a futuro es continuar estudiando el uso de las TIC en el proceso educativo en instituciones de nivel superior, enfocando hacia los recursos óptimos como el servicio de internet, así como la capacitación del docente en el uso de las TIC, que es una variable importante ya que los docentes de instituciones educativas son de perfiles diferentes al área informática, sin embargo hoy en día el perfil de las nuevas generaciones de estudiantes como lo son los milenians le interesa utilizar la tecnología en todos los ámbitos, y por esa parte los profesores de 4 hasta 5 décadas anteriores no están tan familiarizados, y usar las TIC es una labor adicional en su trabajo, no lo han visto como una estrategia, este trabajo nos da la oportunidad de seguir estudiando el uso de la tecnología en la educación, para utilizar las mejores prácticas y seguir realizando estudio de caso en las instituciones educativas.

Conclusiones

En esta investigación se concluye que los estudiantes pueden generar su propio entorno personal de aprendizaje EPL, en el proceso de las etapas que se identificaron 1)lectura de los temas correspondientes a su asignatura, 2)análisis y reflexión, de lo que debe Saber Hacer en la práctica, 3) desarrollar las actividades con evidencia electrónica que pueda enlazar a su página principal y compartir mediante su URL, para tener la retroalimentación que le permita al estudiante ver el desarrollo de su competencia, aún no se logra tener todo el modelo de portafolio en el campus de la universidad, solo fue aplicado un pilotaje en una asignatura.

Dentro de los retos que se tienen en la universidad es la difusión y el enamoramiento a los profesores, que, a pesar de contar con las habilidades digitales para realizarlos, implica para ellos una nueva metodología que saca de la zona de confort de se debe laborar arduamente en hacer transmisión de las ventajas de aplicar estas nuevas metodologías en profesores que usan metodologías digitales tradicionales como exclusivos repositorios.

Dentro de las conclusiones para los estudiantes que participaron en el pilotaje encontramos que se sienten en la mejor de las disposiciones en desarrollar portafolios digitales que contengan

de manera ordenada, clara y significativa el avance de sus aprendizajes en archivos evidencias palpables, revisadas, compartidas, retroalimentadas y enriquecidas por su grupo.

Agradecimientos

A los revisores de este trabajo por su tiempo y dedicación a la investigación, a la UTSJR, que permite se puedan aplicar nuevos modelos en el proceso de aprendizaje mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

A la Universidad Tecnológica de San Juan del Río UTSJR que nos permite escribir el estudio del caso de los estudiantes de la asignatura.

A los estudiantes que fueron parte de este caso de estudio, y que, con su apoyo en la implementación y respuesta de cuestionarios, permitieron analizar su información, y que siempre mostraron el compromiso y responsabilidad para contestar puntualmente.

Referencias:

Cabrero. (2010). E-Learning Metaanálisis de investigaciones y resultados alcanzados. Proyectos de investigación.

Cabrero. (04 de 2011). Creación de un entorno personal para el aprendizaje: Desarrollo de una experiencia. Edutec- Revista electronica de Tecnología Educativa, 7.

Barrett, H. (2005). http://www.ujaen.es/. Recuperado el 27 de 06 de 2017, de www.taskstream.com: http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n7/REID7art2.pdf

De Rijdta, C. T. (2006). Teaching portfolios in higher eductin and their effects:An explorative study. Teaching and Teacher Education, 1084-1093.

Díaz, B. A., Romero, M. E., & Heredia, S. A. (2012). Diseño tecnopedagógico de portafolios electrónicos de aprendizaje: una experiencia con estudiantes universitarios. Revista electrónica de investigación educativa, 14(2), 103-117.

Dorrego, E. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. Revista de Educación a Distancia. Núm. 50.

Gregori, E. B., Barujel, A. G., & Illera, J. L. (2009). Portafolios electrónicos y educación superior en España: Situación y tendencias. Revista de Docencia Universitaria.

Johnson, M. y. (2008). The Personal Learning Enviroment and the human condition from theory to teaching practice. Interactive Lerning Enviroments, 13-15.

Juárez, B. y. (2016). Conaic.net. (T. Educativa, Ed.) Recuperado el 29 de 05 de 2017, de www.conaic.com: http://conaic.net/revista/publicaciones/TE_Vol3_Num2_2016.pdf

Palazón, A. (2010). Recuperado el 26 de 06 de 2017, de www.redalyc.org: http://www.redalyc.org/html/158/15801713/

Rodrigues, R. (s.f.). universidad de barcelona. Obtenido de Diposit digital: http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/43124

Rodriguez, R. (s.f.). universidad de barcelona. Obtenido de Diposit digital: http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/43124

Wolf, K. y. (1998). Carteras didácticas: Propositos y posibilidades. Educaciòn del maestro trimestral, 9-22.

Capítulo 20: Instruyendo desde la pedagogía de la cooperación: una oportunidad para la Formación Profesional Integral

Gerardo Augusto Castro Muñoz – Erik Augusto Puerta Hernández – José Gabriel Garavito Aponte – Andrey Román Valencia

Centro de Tecnologías Agroindustriales, SENA, Regional Valle
Colombia

Sobre los Autores:

Gerardo Augusto Castro Muñoz:

Subdirector del Centro de Tecnologías Agroindustriales del Sena en Cartago, ingeniero industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, Especialista en Alta Gerencia, Master en Ingeniería en Procesos Industriales de la Escuela de Ingenieros de Metz Francia.

Correspondencia: *gacastro@sena.edu.co*

Erik Augusto Puerta Hernández:

Instructor de formación para el trabajo, licenciado en educación, tecnólogo en electrónica, especialista en metodologías de calidad para el desarrollo de software, miembro del grupo de Investigación Tecnológica Aplicada – ITA, del Centro de Tecnologías Agroindustriales del SENA, Regional Valle; con experiencia en planeación y ejecución de proyectos sociales, educativos, tecnológicos y procesos de innovación social, liderando procesos técnicos y de capacitación en formación para el trabajo en el área de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Correspondencia: *eapuerta31@misena.edu.co*

José Gabriel Garavito Aponte:

Instructor de formación para el trabajo, ingeniero de sistemas y estudiante de especialización en gerencia de proyectos, con certificación en metodologías ágiles de desarrollo de software (SCRUM Fundamental, SCRUM Product Owner y SCRUM Master), miembro del grupo de investigación tecnológica aplica (ITA) del SENA Centro de Tecnologías Agroindustriales de la regional Valle, con experiencia en formulación de proyectos de investigación y de inversión en

infraestructura, liderando procesos tecnológicos y de capacitación en formación para el trabajo en el área de tecnologías de la informática y la comunicación.

Correspondencia: *ggaravito@sena.edu.co*

Andrey Román Valencia:

Líder SENNOVA del Centro de Tecnologías Agroindustriales del Sena en Cartago, Zootecnista Universidad de la Amazonia, Florencia. Especialista en Gerencia Agraria, Universidad de Caldas, Manizales. Master en Ciencias Animales (línea competitividad y agronegocios) y Doctorando en Ciencias Animales (línea biomodelación) de la Universidad de Antioquia, Medellín.

Correspondencia: *aromanv@sena.edu.co*

Instruyendo desde la pedagogía de la cooperación: una oportunidad para la Formación Profesional Integral

Resumen:

En éste aporte, se presenta una experiencia pedagógica del Centro de Tecnologías Agroindustriales del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Regional Valle, donde con la implementación de una mesa de ayuda durante la elección de representantes de aprendices a nivel nacional, conformada por aprendices e instructores, se integran a la actividad de formación elementos de trabajo colaborativo, bajo la hipótesis de que al incluir prácticas relacionadas con la cooperación, el componente técnico del proceso se convierte en un medio para la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes, aportando al desarrollo profesional y humano entre pares en aprendices e instructores. En ésta experiencia, los aprendices del programa de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información (ADSI) y sus instructores, tuvieron el escenario para la puesta en práctica de conceptos pedagógicos de aprendizaje cooperativo, donde se aprovecha la tecnología para la construcción de nuevos conocimientos, teniendo como objetivo fundamental la formación profesional integral.

El aporte está divido en sección introductoria, metodología, actividades del proceso, análisis de resultados y conclusiones del trabajo realizado.

Palabras Claves: Trabajo colaborativo, Cooperación, Aprendices, Aprendizaje cooperativo, Tecnologías de la Información y Comunicación.

Abstract:

In this contribution, a pedagogical experience of the Center of Agroindustrial Technologies of the National Service of Learning - SENA, Valle Regional, is presented, where with the implementation of a help desk during the election of representatives of apprentices at national level, conformed by apprentices and instructors , elements of collaborative work are integrated into the training activity under the hypothesis that by including practices related to cooperation, the technical component of the process becomes a medium for the construction of knowledge, skills and attitudes, contributing to the professional and human development between peers in apprentices and instructors. In this experience, the apprentices of the Information Systems Analysis and Development (ADSI) program and their instructors had the stage for the implementation of pedagogical concepts of cooperative learning, where technology is used to build new knowledge, taking as a fundamental objective the Integral Professional Training.

The contribution is divided in introductory section, methodology, activities of the process, analysis of results and conclusions of the work done.

Keywords: Collaborative work, Cooperation, Apprentice, Cooperative learning, Information and Communication Technologies.

Introducción

Es probable que las prácticas de aprendizaje y producción entre pares se remonten a las mismas raíces de la especie humana, tomando en la era digital nuevas formas como Internet, tecnologías móviles o software libre, permitiendo al ser humano aprender y conectar conocimiento, situándonos en un campo donde términos como colaboración, trabajo en equipo o cooperación, tan ampliamente utilizados en los contextos sociales actuales, adquieren una vigencia crucial al referirse unívocamente a la idea de trabajar junto a otros, en un esfuerzo común por una meta, a la idea de apoyarse y contribuir, formando parte del deber ser de la formación profesional integral, tras lo cual cabe el indagarse acerca de cómo se aplican éstos elementos en la realidad profesional de los instructores en los Centros de Formación del país, puesto que al formar para la cooperación debería aprovecharse la colaboración misma como una oportunidad para la formación.

A través de los diferentes programas de formación ejecutados desde el Centro de Tecnologías Agroindustriales, se ha apoyado la constitución de espacios en los que grupos de instructores, como equipo ejecutor de los programas de formación, se reúnan en torno al desarrollo curricular de dichas formaciones en el marco del aprendizaje entre pares. La intención de ésta iniciativa es que al existir el espacio en el que personas que comparten un oficio, en éste caso el de enseñar, compartiendo objetivos e intereses, analicen sus experiencias de trabajo y puedan transformar positivamente sus prácticas de aula, redundando en el aprendizaje significativo de los aprendices con los que trabajan.

En intercambios como éstos, desde el hacer y no desde el deber ser, resaltan indistintamente las necesidades específicas de los aprendices y de las formaciones, siendo posible asociarlas a metodologías pedagógicas que pueden transformar las prácticas de enseñanza. Siendo conscientes de que este tipo de transformaciones requieren un nivel mayor de rigurosidad en el análisis de las intervenciones en los ambientes de aprendizaje, son los primeros pasos para lograr una transformación efectiva, puesto que, al fomentar el trabajo entre pares, es viable alcanzar una actualización pedagógica constante, puesto que la enseñanza es un saber práctico y experiencial que no está exclusivamente detallado en los libros, en la academia.

En el contexto educativo actual, el trabajo colaborativo es vital para las actividades de enseñanza aprendizaje, estando presente en los proyectos que pretendan denominarse como innovadores, donde los aprendices se forman como personas integrales, en ambientes en los que el empleo de la tecnología en la educación ya no es una novedad, sino que es un componente primordial en sus procesos, cambiando el contexto de los procesos educativos.

Así pues, la generación de los espacios propicios para el trabajo entre pares presentes entre los instructores del Centro de Tecnologías Agroindustriales, se ven reflejados en prácticas de aprendizaje que emplean los aprendices en las formaciones, como las evidenciadas durante la elección de representantes de aprendices 2017, donde con la implementación de una mesa de

ayuda para dar soporte al proceso democrático mediado por el software de voto electrónico Votosoft 7.0, los aprendices del programa de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información – ADSI y sus instructores, tuvieron el escenario para la puesta en práctica de conceptos pedagógicos de aprendizaje colaborativo, donde el objeto no fueron los medios o la tecnología empleada, sino el proceso de enseñanza – aprendizaje entre los instructores y los aprendices, en un contexto que aprovecha la tecnología para la construcción de nuevos conocimientos, teniendo como objetivo fundamental siempre la educación en el marco de la formación profesional integral.

Ya hace algunas décadas se ha resaltado en la literatura académica la importancia de la interacción social en el aprendizaje. Ya anteriormente se ha destacado la importancia del rol del Otro en el desarrollo y el aprendizaje (Vygotsky, 1979). Este tipo de teorías permiten reflexionar acerca de las formas de aprendizaje y el papel de los aprendices e instructores en entornos digitales.

Es así como se presenta a la pedagogía de pares como articuladora de los componentes de cooperación y el aprendizaje social con las herramientas tecnológicas y el desarrollo de competencias digitales (Rheingold, 2012), concepto que adopta Freire (1985) en su pedagogía del oprimido: *"Nadie educa a nadie -nadie se educa a sí mismo- los hombres se educan entre sí con la mediación del mundo. Nadie libera a nadie, ni nadie se libera solo. Los hombres se liberan en comunión". (p.23).*

En el contexto educativo actual, se viene empleando el término "inteligencia social", (Albrecht, 2005), el cual propone que los sentimientos afectan el desarrollo de los procesos mentales, permitiendo comprender e interpretar las ideas de otros, sus palabras, acciones y producciones, con el fin de aprender de otros y de comprenderse a sí mismo, el cual es el objeto de la comprensión así definida: "comprender una mente ajena y comprenderse a sí mismo en el interior de esa capacidad" (García & García, 1999).

Esto nos acerca al concepto de que la esencia del aprendizaje, de la educación, sobrepasa la transmisión de información y entiende la socialización como fundamental para el desarrollo humano, en una formación que se da en grupo, por lo cual cobra relevancia la comunicación grupal como herramienta de trabajo que habilita el paso del aprendizaje individual, al de grupo.

Así las cosas, de lo que va el tema es acerca de la formación en competencias y cualidades que se espera tengan los ciudadanos, por lo cual no bastan los contenidos técnicos, sino que se debe apoyar en ellos la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes, siendo el componente técnico un medio para el aprendizaje, para comprender de qué manera se deben enfrentar los problemas de la vida humana. Martínez Bonafé (2006) llama "identidad fragmentada" a la facultad del docente para ir más allá de ser especialista en un campo específico, Ponte (2004), lo plantea así:

"La enseñanza, sea cual sea el nivel en que se ejerza, está signada por un conocimiento profesional común procedente de la producción, movilización y uso de diversos tipos de conocimiento (disciplinar, pedagógico, educativo, organizativo, técnico y práctico), organizado y

debidamente integrado en función de una determinada actividad en cada situación de desarrollo de la práctica profesional. Así, sea cual sea el nivel educativo y de enseñanza de su especialidad, cada profesor debe haber completado una formación multidisciplinar." (p. 4)

Se debe entender entonces el papel y la influencia del instructor en el aprendizaje, donde la exigencia para el desarrollo de su labor, aumenta en la medida que sus aprendices tengan o no, más obstáculos en sus procesos formativos, esperándose de éste instructor que tenga competencias en pedagogía, por supuesto, pero adicionalmente debe tener competencias humanas, de autoridad, empatía, paciencia y humildad (Delors, 1996). Adicionalmente la diversidad que se encuentra entre los grupos de aprendices hace necesario evaluar los aspectos que debe tener un instructor para atenderles (Howard & Aleman, 2008), lo que a menudo se traduce en una lucha emocional por parte del docente al encontrarse en un sistema educativo predominantemente cuantitativo, como resultado de la necesidad de las naciones por la ampliación de cobertura educativa para cubrir las necesidades de desarrollo de las éstas. (Esteve 2003).

No es cosa fácil entonces consensuar acerca de qué es lo que un instructor debe saber hacer (Darling & Bransford, 2005), o entender la dimensión que encierra la profesión docente en una sociedad del conocimiento (Hargreaves, 2003), o la identificación de las competencias necesarias para ser docente (Perrenoud, 2004). De antemano sabemos lo difícil que puede llegar a ser para el ámbito académico llegar a reconocer y unificar posiciones frente a estos elementos; sin embargo, hay luz en el camino, cuando se empieza a hilar desde el campo de la formación del docente, (Lieberman & Miller, 2003).

Teniendo en cuenta lo anterior, se infiere que un buen maestro no nace sino que se hace, por lo que se convierte en un desafío para las instituciones educativas al tratar de asegurar que sus docentes permanezcan competentes y motivados, más aún cuando el atraer, formar y retener un buen equipo de docentes es una de las prerrogativas mundiales a la hora de elevar los niveles educativos de una sociedad, lo que se evidencia en que los países con mayores niveles de aprendizaje son aquellos que han invertido en mejorar sus docentes y valorar la profesión entre la comunidad. (UNESCO, 2004).

Se busca entonces, con la experiencia, abordar el problema de cómo aprovechar los espacios de formación en tecnologías de la Información y la Comunicación, para integrar técnicas de aprendizaje cooperativo en el marco de la Formación Profesional Integral, con un objetivo principal en mente, el de aportar a la formación de los aprendices del Centro de Tecnologías Agroindustriales, elementos transversales que desarrollen habilidades de trabajo en equipo y faciliten la apropiación de habilidades para la inserción laboral, buscando resultados frente a su capacitación técnica con elementos actualizados de trabajo en el área de las TIC, la formación integral de los aprendices y la implementación de prácticas pedagógicas de aula que respondan a las necesidades de la formación profesional de los estudiantes.

Metodología:

De las prácticas colaborativas y el aprendizaje entre pares

La oportunidad de vincular la formación y las prácticas docentes, con la formación integral de los aprendices llega, cuando los espacios de trabajo de unos y otros, toman forma de cooperación y colaboración, traduciéndose en prácticas de aula que contemplan elementos del aprendizaje colaborativo, en una pedagogía de la cooperación.

La figura 1 ilustra los elementos que siempre están presentes en este tipo de aprendizaje:



Figura 1. Elementos del aprendizaje colaborativo.
Fuente: Los autores.

1. Cooperación. Los aprendices involucrados se aportan, apoyan y comprenden los roles individuales, con unas metas y objetivos comunes, con sentido de comunidad, pues el éxito es de todos.

2. Responsabilidad. Los aprendices deben tener claridad frente a las tareas asignadas individualmente y conocer el propósito de ésta y de las tareas de sus compañeros.

3. Comunicación. Todos los involucrados se aportan, complementan la información y comparten los elementos, en una retroalimentación constante, reflexionando acerca de las oportunidades de mejora.

4. Trabajo en equipo. Los aprendices se enfrentan a los problemas como una unidad, demostrando confianza, liderazgo, manejo de los conflictos que se puedan presentar.

5. Autoevaluación. Los equipos evalúan su avance frente a las metas, identificando las mejores prácticas y adaptándolas para el alcance de los objetivos.

Análisis de resultados o Desarrollo

Las actividades para el aprendizaje se inician desde los espacios en los cuales los instructores, en un ejercicio interdisciplinario deciden aplicar el trabajo colaborativo en la práctica de los aprendices, en el caso que nos ocupa, de la ficha de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, con 19 aprendices, donde, con el uso de herramientas tecnológicas, se realiza el montaje de una mesa de ayuda para brindar soporte técnico al proceso de elección de representantes de aprendices de los 117 Centros de Formación del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA del país.

En éste entorno, los aprendices reciben de los instructores responsables del desarrollo del software VotoSoft 7.0, quienes previamente trabajaron colaborativamente para el diseño de la actividad con el uso de la metodología ágil de calidad para desarrollo de software Scrum, la formación correspondiente a los procesos ITIL (IT Infrastructure Library, biblioteca de infraestructura de TI), versión 3, que en su apartado de implementación proporciona los lineamientos para prestar el tipo de servicio que una mesa de ayuda ofrece a un cliente, las instrucciones necesarias para la implementación del proceso en sus fases de operación.

En la primera fase del proceso, se integran a los resultados de aprendizaje relacionados con la administración de servicios de TI, capacitando durante dos semanas a los aprendices en temas como:

a. procesos ITIL (IT Infrastructure Library, biblioteca de infraestructura de TI)

b. Técnicas para resolución de problemas

c. Atención a usuarios de sistemas de información

d. Plataformas de trabajo colaborativo y software de servicio al cliente (Teamviewer, Google drive)

Con los conocimientos adquiridos, se pone en marcha de la mesa de ayuda, durante los días 6 al 13 de marzo de 2017, con la ayuda de elementos digitales como un formulario de registro de casos atendidos (figura 2), donde se almacena la base de datos de casos atendidos por el equipo de aprendices e instructores, en el cual se registraron 112 casos atendidos satisfactoriamente, durante los días 6 al 13 de marzo de 2017, tiempo de duración de las elecciones.

En el formulario establecido para el registro de los casos , se registran entonces características de cada uno de los mismos, identificando previamente el usuario que solicita la ayuda , la región desde la que solicita el servicio, adicionalmente reportando el estado del caso y el agente que en primera instancia identifica la necesidad y que mantiene el registro hasta que el caso se dé por cerrado satisfactoriamente una vez realizadas las operaciones correspondientes que permitieran continuar con las acciones de elección en el Centro de formación que presentara la dificultad.

La labor que permitió a los aprendices sacar a relucir sus competencias técnicas y humanas, en un trabajo en conjunto con los instructores, quienes de manera colaborativa se integraron al proceso en su ambiente de formación (figura 3), en una actividad que mantuvo el trabajo entre pares y la cooperación como bandera, bajo las siguientes premisas:

a. El aprendizaje se basa primordialmente en su componente social.

b. Todos somos co-aprendices, incluyendo el equipo de instructores.

c. Las responsabilidades se comparten entre todos los miembros del equipo.

d. Las decisiones serán tomadas teniendo en cuenta la opinión de todos.

e. El liderazgo no es asignado, es voluntario y auto asumido por todos.

f. Se reflexiona individualmente frente al proceso de aprendizaje individual.

En el ambiente de formación se instalan los programas informáticos necesarios para realizar la atención a los usuarios de apoyo técnico y de oficinas de Bienestar al aprendiz de los Centros de formación del país, distribuyendo en cinco equipos de trabajo a los aprendices que conforman la mesa de servicio, de acuerdo a las zonas de influencia geográfica identificadas (Zona Caribe, Zona Andina, Zona Pacífica, Zona Amazónica y Zona Orinoquía).

Para la atención a los requerimientos de los centros, se plantea una estructura para prestar el servicio mencionado, que se compone, principalmente, de un algoritmo de atención (figura 4), que contiene el protocolo de recepción y prestación de servicio a un caso que llega a la mesa de ayuda.

Para el nivel operativo, los protocolos de atención que se establecieron para brindar el soporte esperado se fundamentan, como se ha mencionado, en los aspectos de servicio representados en los procesos de ITIL, que claramente identifican los niveles de atención, con los agentes encargados y con unas funciones específicas para los mismos, de acuerdo al nivel de experticia y tipo de información sensible que a nivel operativo deba manejarse para la solución a una dificultad presentada para la ejecución de uno de los procesos que enmarcan las elecciones con el uso del software instalado para realizar los procedimientos.

La atención se compone de dos niveles: un primer nivel en el que se encuentran los aprendices en su rol de agentes de mesa de ayuda, recibiendo las solicitudes de atención y registrando el progreso a la atención de cada caso, un segundo nivel conformado por los instructores, donde se escalan los casos de mayor dificultad o de manejo sensible de información del sistema, se encarga de coordinar las operaciones y garantizar la seguridad, operatividad y publicación de información de las votaciones para los boletines de avance que se reflejan en la página web de las elecciones (figura 5.).



Figura 2. Plataforma de registro de casos de mesa de ayuda.
Fuente: Los autores



Figura 3. Mesa de ayuda en operación.
Fuente: Los autores



Figura 4. Algoritmo de atención de la mesa de ayuda en operación.
Fuente: Los autores

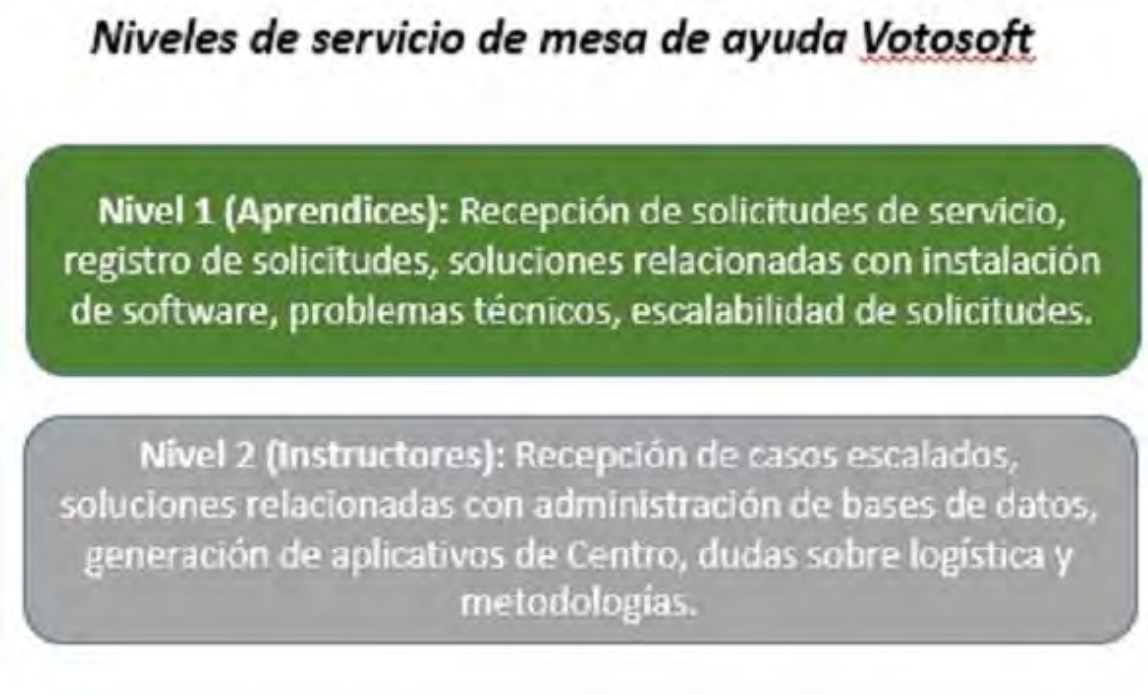


Figura 5. Niveles de atención de la mesa de servicio
Fuente: Los autores

Resultados

Las actividades de formación, con el modelo de trabajo colaborativo, permitieron que el equipo de trabajo conformado por instructores y aprendices (figura 6) se transformara en una comunidad que establece sus propios objetivos y sus propios entornos de aprendizaje.



Figura 6. Equipo de trabajo aprendices e instructores.

Fuente: Los autores.

Gracias al ejercicio planteado, se hace relevante la oportunidad que representa para aprendices e instructores de moldear y actualizar el quehacer pedagógico desde el elemento del trabajo en equipo, con la colaboración y el empleo de la tecnología como medio integrador de un proceso de gran magnitud e impacto, en el que el apoyo de la Dirección General, Bienestar del Aprendiz, Oficina de sistemas y la administración del propio Centro de Tecnologías Agroindustriales, fue crucial, con una capacidad de diálogo que se vio reflejada en cada fase del proceso y en la actitud de los aprendices involucrados, en un resultado construido colaborativamente y permitiendo la inclusión social en procesos democráticos a miles de aprendices de todo el país (figura 7.)

La participación de los aprendices en la experiencia educativa desarrollada, trasciende del grupo de aprendices del programa de Análisis y Desarrollo de sistemas de Información, saliendo del centro de formación e involucrando a 142.608 aprendices de los 117 Centros participantes, los equipos de apoyo técnico y personal de las oficinas de Bienestar al aprendiz de todo el país, generando una conciencia de participación ciudadana y de aporte individual a los procesos democráticos, por lo que la experiencia impacta personas y vidas, donde un porcentaje de ésa votación la realizan comunidades tradicionalmente aisladas o de poco acceso a medios tecnológicos o a instancias de participación (figura 8.).

En el ejercicio democrático planteado, participan formaciones de todas las áreas y las políticas institucionales de participación y de actualización de procesos, dimensionando el ejercicio como uno de los más grandes que tiene la institución, en una estrategia que acerca los contenidos académicos a los escenarios que a futuro encontrarán los aprendices en su vida laboral y en los procesos ciudadanos.



Figura 7. Cantidad de votos por zona
Fuente: Los autores



Figura 8. Porcentaje de votos por zona
Fuente: Los autores

Los instructores involucrados valoran positivamente el trabajo desarrollado, destacando la importancia de los aportes del trabajo colaborativo a la formación de los aprendices. A pesar de que pueda existir un cierto nivel de temor a la aplicación de este tipo de técnicas por parte de algunos instructores en diversas formaciones, debido al modelo individualista de la educación tradicional (Ferreiro, 2011).

Así las cosas, se hace necesario promover en los espacios de intercambio de experiencias las bondades que trae a la formación el experimentar nuevas herramientas y abrirse a nuevas ideas, siendo críticos con la propia tarea, elementos que se espera encontrar en los aprendices de la Formación profesional Integral del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, puesto que la integración de elementos de colaboración en las actividades de formación, se convierte en oportunidades de desarrollo humano que son más valiosas para el crecimiento personal y profesional que otras modalidades de formación, como exponen varias investigaciones (Fernández & Montero, 2007)

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por el equipo de trabajo, en los que resalta la opinión positiva y el compromiso surgido entre los aprendices durante los días de la actividad, se observa la facilidad de apropiación de los conceptos de trabajo colaborativo por parte de los mismos, observándose una constante comunicación en la que el trabajo entre pares permite la apropiación práctica de conceptos técnicos y transversales, apoyándose mutuamente en equipo

para resolver las dudas, problemas y situaciones que se presentaban en cada Centro de Formación, reforzándose, gracias a las actividades, habilidades como la de trabajo en equipo y la creatividad, reforzando, en cada etapa del proceso, la integralidad personal de cada persona involucrada, en una formación que sin importar el rol que se desempeña en el proceso, las habilidades técnicas se complementan con la colaboración y el crecimiento personal en una actividad de atención y servicio reales, de cara a las necesidades que los sectores productivos exigen de los trabajadores.

Discusión

En la educación mediada por tecnología, encontramos diferentes herramientas que acercan a los estudiantes a los contenidos de los programas de formación, sin embargo, la integración de éstos elementos a una formación, integral, asertiva, enfocada en el desarrollo humano, exige la actualización permanente de las técnicas didácticas que se manejan en las aulas, Tal es el caso de la experiencia presentada, donde con el aprovechamiento de la oportunidad de las elecciones de representantes de aprendices para el SENA, en los 117 centros de Formación de todo el territorio nacional, se encuentra una excusa pedagógica adecuada para implementar modelos pedagógicos como el que propone el SENA en sus formaciones, resaltando la importancia que el proceso democrático tiene como responsabilidad consigo mismo y con los demás (Melucci, 2001)

Con lo anterior podemos resaltar el hecho de que la implementación de estrategias que permiten a los aprendices conectar los conocimientos obtenidos en sus programas académicos con escenarios laborales del mundo real, son la base no sólo para la apropiación del conocimiento técnico, sino la oportunidad de pulir las habilidades humanas de trabajo en equipo, responsabilidad y de solución de problemas en un contexto que, gracias al uso de técnicas actualizadas y cumpliendo las normativas dadas por la industria, aportan a la experiencia educativa de los aprendices, ampliando la visión que éstos tienen frente a las posibilidades laborales y de emprendimiento, logrando el objetivo de la formación SENA que se centra en la Formación Profesional Integral.

El contexto de la elección de representantes de aprendices, con el uso de un software diseñado y producido por instructores y aprendices del centro de formación, dentro del programa de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, con la posterior implementación en un escenario real, permite generar dinámicas relacionales que ponen a prueba no sólo el producto y su funcionamiento, sino también el nivel de destreza de cada aprendiza para relacionarse con los demás, aportando a que el aprendiz se reconozca a sí mismo como parte de un colectivo social (Cortina, 1998), observándose que, con el estímulo adecuado, en un ambiente organizado y cooperativo, la colaboración entre pares se vuelve la norma para alcanzar el éxito de un proceso como el presentado.

Las actualización de los elementos técnicos que intervienen en un proceso formativo debe ser constante, debido en parte a la tecnificación que crece en muchos de los aspectos cotidianos, donde los elementos tecnológicos y de seguridad para ejercer procesos de elección popular estén generalizados posiblemente estén disponibles en corto tiempo (Cairo, 2001) y donde los modelos educativos y las necesidades de los educadores por dominar herramientas tecnológicas para la

enseñanza juegan un papel fundamental en la formación de la generación "net" (Fereiro & Espino, 2011).

Conclusiones

Habiendo llegado a este punto, resalta como oportunidad el planteamiento de mayores espacios al interior del aula y de los Centros de Formación, para que las actividades de los aprendices se vean mediadas por el diálogo y la participación, en un trabajo entre pares permanente, que pueda reflejarse en estudios de mejores y diversas prácticas pedagógicas, en procesos escalables a las formaciones en el país.

Las implicaciones a futuro, con los resultados de las actividades y los productos planteados, permiten entrever que los conceptos de trabajo colaborativo son asimilados y aceptados por parte de los aprendices, haciendo posible su implementación en cada vez más procesos de aula, generando impactos medibles en la formación.

Referencias:

Albrecht, K. (2006). *Inteligencia social*. Barcelona, España: Vergara.

Cairo, H. (2002). *Democracia digital: Límites y oportunidades.* Madrid, España: Trotta.

Cortina, A. (1998). *Ciudadanos del mundo, Hacia una teoría de la ciudadanía.* Madrid: Alianza.

Darling-Hammond, L. & Bransford, J., (2005). *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do.* Hoboken-New Jersey: Jossey-Bass/Wiley

Delors, J., (1996), *La educación encierra un tesoro*. Madrid, España: UNESCO/Santillana.

Esteve, J., (2003), *La tercera revolución educativa. La educación en la sociedad del conocimiento*. Barcelona, España: Paidós.

Fernández, Mª. & Montero, L. (2007). *Perspectivas de asesores y profesores sobre las modalidades de formación del profesorado: un estudio de caso*. Murcia, España: Revista de Investigación Educativa (RIE).

Ferreiro, R., Espino, M., (2011). *"El ABC del Aprendizaje Cooperativo: Trabajo en equipo para aprender y enseñar".* México: Trillas.

Freire, P. (1985), *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI Editores.

García, J. & García, A. (1999), *Teoría de la Educación. Volumen 1. Educación y acción pedagógica*. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.

Hargreaves, A. (2003). *Enseñar en la sociedad del conocimiento*. Barcelona, España: Octaedro.

Howard, T. & Aleman, G. (2008). *Teacher capacity for diverse learners: what do teachers need to know?*. New York, Estados Unidos: Routledge/Taylor

Lieberman, A., Miller, L. (2003). La indagación como base de la formación del profesorado. Barcelona, España: Octaedro.

Martines, J., (2006), El profesorado ante los discursos y las culturas de participación. Participación Educativa. 3, noviembre, pp.23-26.

Bellucci, A. (2001). *Vivencia y convivencia. Teoría social para una era de la información.* Madrid, España: Trotta.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar: invitación al viaje.* Barcelona, España: Graó.

Ponte, J. (2004). *Formação de Professores e o Processo de Bolonha. Parecer. Implementação do Processo de Bolonha a nível nacional*. Lisboa, Portugal: C.R.U.P.

Rheingold, H., (2012), *Net Smart: How to Thrive Online*, Cambridge, MA, Estados Unidos: MIT Press.

UNESCO (2004), *Educación para todos. El imperativo de la calidad, Resumen*. París, Francia: Ediciones UNESCO.

Vygotsky, L. (1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica.



Capítulo 21: Conectividad para el aprovechamiento de la Red de Fibra Óptica en Instituciones Educativas Públicas: análisis de la demanda de banda ancha de la región Ucayali, Perú 2016

Marta Lucia Tostes Vieira – Gumercindo Bartra Gardini – Claudia Motta Villa García

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)
Perú

Sobre los Autores:

Marta Lucia Tostes Vieira:

Profesora Principal del Departamento Académico de Ciencias de la Gestión de la PUCP; miembro del Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación, a quienes agradecemos sus sugerencias para enriquecer la discusión sobre la temática analizada. Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Sevilla (España); Magister y Titulada en Ciencias Económicas por la Universidad Federal de Rio de Janeiro (Brasil); Certificada como PMP por el PMI, Diplomatura de en Gestión de Proyectos y Calidad por el Instituto para la Calidad PUCP. Gerente General de Excelencia y Desarrollo S.A.C (EXCEDESA), Empresa de Consultoría, desde 2006. Directora ejecutiva de AGRORED Norte. Profesora visitante en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultora Internacional e investigadora en materia de proyectos de desarrollo, planeamiento estratégico, economía laboral e innovación tecnológica.

Correspondencia: mtostes@pucp.edu.pe

Gumercindo Bartra Gardini:

Maestría en Ciencias con mención en Telemática, por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Ingeniero Electrónico (UNI). Estudios de Doctorado en Ingeniería de las Telecomunicaciones (PUCP). Profesor de Ingeniería de las Telecomunicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Investigador Calificado REGINA del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC-PERÚ). Investigador del Proyecto Interdisciplinario Pukllashpa Yachakuny (Jugando Aprendiendo): “Proyecto de tele educación para la enseñanza de matemáticas en primer y segundo grado de primaria en zonas de alta diversidad cultural”. Artículos presentados en Congresos Internacionales: IEEE – ANDESCON 2016, International

Association for Management of Technology (IAMOT17). Investigador del Grupo de Investigación en Redes Avanzadas (GIRA-PUCP) en temas de Redes Definidas por Software (SDN), Virtualización de Funciones de Red (NFV). Especialista en Redes de Computadoras, Protocolos de Internet, Seguridad Computacional, Tecnologías de Voz sobre IP (VoIP), IPv6, Redes WIFI. Miembro del Consejo Directivo de Tecnologías de Información y Comunicación de la PUCP. Coordinador Académico de la Especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones (PUCP). Coordinador del Área de Redes y Telemática. Profesor de la Maestría de Ingeniería de las Telecomunicaciones (PUCP). Profesor de "Políticas y Gestión de las TIC's en instituciones educativas" en la Maestría de "Integración e Innovación educativa de TIC's"

Correspondencia: gbartra@pucp.edu.pe

Claudia Motta Villa García:

Licenciada de la Facultad de Gestión y Alta Dirección, con mención en Gestión Social. Asistente de investigación en Excedesa, asistente del Proyecto Interdisciplinario Pukllashpa Yachakuny. Publicación en Scopus del paper "Metodología basada en el enfoque de redes y uso del software Gephi: el caso de AIDER en el fortalecimiento del capital social para el Manejo Forestal Comunitario en la cuenca de Aguaytía, Ucayali, Perú" (Risti 2016). Asimismo, cuenta con artículos presentados en congresos internacionales como Congreso Ibero-Americano en Investigación (CIAIQ16, CIAIQ17), International Association for Management of Technology (IAMOT17) e International Conference on Sustainable Development (ISCD17). Miembro del Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación, a quienes agradecemos sus sugerencias para enriquecer la discusión sobre la temática analizada.

Correspondencia: claudia.motta@pucp.pe

Conectividad para el aprovechamiento de la Red de Fibra Óptica en Instituciones Educativas Públicas: análisis de la demanda de banda ancha de la región Ucayali, Perú 2016

Resumen:

Según el informe del Banco Mundial (2016), el Perú tiene una penetración de banda ancha de 5,7 que resulta bastante baja si comparado con la media Latinoamericana (10,4), motivo por el cual se viene trabajando en el desarrollo de infraestructura de conexión. En el ámbito educativo, esto representaría un nuevo escenario para los colegios públicos pues facilitaría el acceso de docentes y estudiantes a materiales educativos y a redes académicas, aunque muchos de los colegios no están preparados en infraestructura para conectarse.

En este sentido, la investigación tiene como objetivo identificar la infraestructura mínima requerida por los colegios para tener conectividad en una región de la selva peruana. La metodología utilizada se implementó en dos fases: la primera centrada en calcular la necesidad de velocidad de transmisión de los colegios para obtener el ancho de banda mínimo a contratar; la segunda determinó los requerimientos de infraestructura de conectividad mínima en un colegio modelo para acceder a Internet en este territorio.

El artículo concluye afirmando que para lograr la "inclusión digital" se requiere un esfuerzo conjunto que no sólo se focalice en instalar esta infraestructura básica, sino brindar las herramientas de conexión en los colegios para utilizarlas desarrollando metodologías educativas innovadoras.

Palabras Clave: Acceso a internet, educación pública, inclusión digital, infraestructura educativa, telecomunicación

Abstract:

According to the World Bank report (2016), Peru has a broadband penetration of 5.7 that is quite low if compared to the Latin American average (10.4). Faced with this, we have been working on the installation of the connection infrastructure. In the educational field, this would represent a new scenario for public schools as it would facilitate access for teachers and students to educational materials and academic networks, although many of the schools are not prepared in infrastructure to connect.

In this sense, the research aims to identify the minimum infrastructure required to connect schools in a region of the Peruvian jungle. The methodology used has two phases: the first one focused on calculating the need for transmission speed of the schools to obtain the minimum bandwidth to be contracted; the second, determines the minimum connectivity infrastructure requirements in the school to achieve Internet access.

The article concludes by stating that to achieve "digital inclusion" requires a joint effort that not only focuses on installing this basic infrastructure, but also provide the tools of connection in schools to use them by developing innovative educational methodologies.

Keywords: Internet access, public education, digital inclusion, educational infrastructure, telecommunication

Introducción

La integración de un país en general viene siendo medida por la integración económica, física y social (González de Olarte, 2016). Sin embargo, en la actualidad se vuelve cada vez más relevante que se incorpore a estos conceptos la perspectiva de integración digital, para lo cual la infraestructura de telecomunicación debe estar asociada a las inversiones para incrementar el acceso a los servicios de información digital. Según el Reporte Global de Información Tecnológica 2016, en base al índice de disponibilidad de red, el Perú se encuentra en el puesto 90 de un total de 139 países (World Economic Forum, 2016). Desde el Ministerio de Transportes y Comunicaciones se está realizando esfuerzos para revertir esta realidad. Así, en los próximos tres años las capitales de distritos se conectarán a la red de fibra óptica, mediante una red de acceso inalámbrico, facilitando así la inclusión a la red mundial de Internet (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016). Esta infraestructura posibilitará el acceso a servicios públicos como tele educación, tele salud y gobierno electrónico en busca de mejorar la competitividad del país y acercar los servicios básicos a la ciudadanía, aunque ni todas las áreas podrán acceder a este servicio.

En el ámbito educativo, la nueva infraestructura permitirá la conexión entre instituciones del sector, así como su inclusión en redes académicas nacionales e internacionales y, además, facilitará el acceso de docentes y estudiantes a capacitaciones y materiales educativos online. De la misma manera, brindará las oportunidades para desarrollar la competencia 28 del currículo básico a ser implementado en el 2018, en la cual supone que los estudiantes se desenvuelvan con responsabilidad y ética en los entornos virtuales generados por las TIC: “Consiste en que el estudiante interprete, modifique y optimice entornos virtuales durante el desarrollo de actividades de aprendizaje y en prácticas sociales. Esto involucra la articulación de los procesos de búsqueda, selección y evaluación de información; de modificación y creación de materiales digitales, de comunicación y participación en comunidades virtuales, así como la adaptación de los mismos de acuerdo a sus necesidades e intereses de manera sistemática” (MINEDU, 2016b, pág. 84). Surge de allí el gran desafío en la educación para facilitar el acceso a infraestructura de telecomunicaciones, tanto a docentes, alumnos y personal administrativo de este tipo de instituciones, que permita mejorar sus habilidades en el uso de las TIC y que mejore los procesos de aprendizaje de la educación básica fomentando la inclusión digital de las nuevas generaciones.

El artículo que se presenta a continuación busca evaluar la preparación de las instituciones educativas en relación a los requerimientos de equipos para tener acceso a las inversiones en telecomunicaciones que están en proceso en el Perú. Así, se tiene como objetivo realizar el análisis de la demanda de transmisión de datos de un colegio modelo de una región de la selva peruana, Ucayali, para obtener el ancho de banda a contratar y la infraestructura necesaria con la que deben contar las instituciones educativas para satisfacer esta demanda. A continuación,

se presenta algunos conceptos previos para comprender el análisis a realizar, y posteriormente se detalla la metodología seguida, así como los resultados y las pautas para próximas investigaciones.

Infraestructura de telecomunicación

Uno de los factores que posibilita el uso óptimo de las TIC en cualquier ámbito es la infraestructura de telecomunicación. Esta se entiende como el establecimiento de una red digital integrada que permite brindar servicios y sistemas (Fernandez, 2010). Esta infraestructura puede clasificarse, de acuerdo a su uso y naturaleza del servicio que brinda, en tres grandes aspectos. El primero se refiere a los servicios públicos que se encuentran a disposición de cualquier ciudadano, llamados servicios portadores. Como segundo tipo de clasificación existen los servicios privados cuya finalidad se centra en satisfacer las necesidades de comunicación de personas naturales o jurídicas. Finalmente, están los servicios de radiodifusión que son privados, pero de interés público, tal es el caso de las emisiones sonoras y de televisión.

Para esta investigación se hace énfasis en los servicios portadores que se definen como sistemas o conjuntos de medios de transmisión y conmutación que constituyen una red abierta que tiene capacidad para el transporte y enrutamiento de señales de comunicación que interconectan los servicios públicos y las redes de telecomunicaciones (Perla, 2001). A continuación, se mencionan algunos conceptos importantes para la comprensión de la investigación desarrollada.

En primer lugar, la fibra óptica se presenta como una red con un gran potencial de efectividad en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones, pues es una alternativa económica y viable para la difusión de los servicios más comunes como el internet de banda ancha y televisión digital. La fibra óptica responde al modelo de comunicación genérico (transmisión, medio de transmisión, fuente de mensaje y destinatario de mensaje) con la particularidad de que el transmisor es una fuente de luz que se corresponde con un oscilador a frecuencias ópticas. Específicamente, consiste en un hilo finísimo sea de vidrio o plástico con un diámetro entre cinco o diez micras, que se rodea de más material para darle rigidez mecánica (Prieto, 2014). Sin embargo, regiones con un territorio muy disperso no facilita su instalación, como es el caso que se analiza en este estudio.

Otro servicio relevante a considerar es el de banda ancha, que necesita una velocidad de transmisión mínima y un tipo determinado de tecnología, como puede ser la tecnología 4G. Además, se define por ser una conexión permanente en el que el Internet y las actualizaciones se dan instantáneamente y en tiempo real. También cuenta con una alta capacidad para conexiones de baja latencia y con la capacidad de transportar grandes cantidades de bits por segundo (ITU, 2013). Esta última característica, “similar” a la velocidad de transmisión, se mide en bits/segundo y lleva a pensar en términos de la necesidad de contar con un ancho de banda suficiente que permita satisfacer las necesidades de un grupo determinado de personas para que se pueda aprovechar la red de fibra óptica antes mencionada. Por lo tanto, contar con la infraestructura de telecomunicación adecuada y en funcionamiento es parte importante del proceso de inclusión digital que se describirá en la siguiente sección.

Inclusión digital en la educación

Uno de los ámbitos sobre los que las TIC han generado un impacto notable a nivel global es en la educación. Los encargados de políticas y de planeamiento en el ámbito educativo vienen enfrentando un reto creciente relacionado al potencial del uso de las TIC, el cual se basa en que los modelos, experiencias e investigaciones en el tema vienen de países con altos ingresos que no se adaptan fácilmente a contextos que son más diversos y con mucho menos ingresos, como es el caso nacional (World Bank Group, 2016). Un ejemplo de ello es el programa "*One laptop per child*" que se implementó en el Perú como una réplica de un proyecto a nivel mundial y que consistió en repartir computadoras de bajo costo a alumnos de escuelas rurales. De esta manera, desde el 2008 se han repartido a nivel nacional alrededor de 800,000 laptops XO, lo cual incrementó el ratio de computador por alumno, de 0.12 a 1.18, aunque no existe evidencia de que se haya incrementado la conectividad, ni el aprendizaje tanto en las áreas de matemática como de lenguaje (Cristia, Ibarrarán, Cueto, Santiago, & Severín, 2012).

Es importante señalar que la inclusión digital requiere de una infraestructura tecnológica mínima que incluya conectividad, de preparación de los docentes y de la utilización de materiales apropiados para el desarrollo de estrategias educativas, para que sea considerado como una oportunidad de apoyo a los procesos educativos y como medio de integración de las poblaciones con alta diversidad cultural. En este sentido, la UNESCO menciona que se ha incluido a las TIC en las agendas educativas nacionales de la mayoría de países de la región, pero con distintos niveles de apropiación (Brito, Rolandi, & Laya, 2013).

Asimismo, el acceso a estas tecnologías en el hogar está muy condicionado al nivel socioeconómico de las familias, motivo por el cual el sistema escolar pasa a convertirse en la principal herramienta para reducir la brecha digital existente (UNESCO, 2013). Como se ha mencionado en apartado anterior, estas tecnologías aportan de manera positiva a la educación como parte de un entorno informático que ayuda a desarrollar la comunicación, el intercambio de ideas, opiniones, reflexiones y un constante desarrollo del aprendizaje (Rocha, 2011). De esta manera, ante el potencial del recurso informático en el ámbito educativo, y teniendo en cuenta que es un derecho, resulta relevante integrar el uso de las TIC al ámbito educativo.

Sin embargo, para que este acercamiento se realice de manera provechosa, es necesario tomar en cuenta el modelo educativo en el que se va a insertar, en la medida que el uso innovador de la tecnología puede enriquecer la manera en que los maestros desarrollan el plan de estudios, aunque no puede ser considerado el único recurso o estrategia educativa (UNESCO, 2014). Por ello, las TIC deben ir más allá de la disponibilidad de equipos y acceso a conectividad, y requieren abarcar los impactos que puede generar dentro del aprendizaje, tomando en cuenta características propias de la población donde se aplican así como las capacidades organizacionales y del capital humano con las que se cuentan. En este sentido, para que se dé una integración efectiva de las TIC en las escuelas se debe considerar los siguientes componentes: acceso, uso, contenidos y apropiación (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2014). Por ello se puede afirmar que la integración de las TIC va más allá de instalar una infraestructura que brinde acceso, pues requiere todo un proceso hasta que las comunidades educativas puedan apropiarse de sus potencialidades.

En este contexto, las aplicaciones de las TIC en las instituciones educativas pueden ser muy variadas. Un ejemplo se da en relación a los sistemas de gestión que se insertan dentro de marcos descentralizados de gestión institucional. Su principal uso abarca principalmente los planes estratégicos, la actualización de los planes de estudio, la administración del presupuesto y recursos, y elaboración de informes para toma de decisiones. En este sentido, las TIC apoyan procesos de planificación, procesamiento y análisis de información, así como favorecen que se dé un mayor trabajo colaborativo entre docentes y el equipo directivo. De manera resumida, se puede decir que las TIC han mejorado la eficiencia y apertura de los centros educativos, aumentando la colaboración tanto al interior como con el exterior (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2014).

Para ello, se requiere que el Estado asegure inversión en infraestructura que brinde igual oportunidades en cobertura y acceso a las TIC y su posterior integración en los procesos educativos. Los resultados del Reporte Global de Información Tecnológica 2016 muestran que el acceso a Internet en los centros educativos en Perú es bastante bajo. El país retrocede 5 posiciones en relación al año anterior en el resultado general (puesto 95 de 139 países analizados) y tiene un puntaje de 3.7 sobre un total de 7 (MTC, 2016). Esto muestra que el acceso a internet y su uso en el espacio de la escuela es aún bastante limitado.

En este contexto y como ya se mencionó, se emitió la Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, a través de la cual se declara de necesidad pública e interés nacional la construcción de la Red Dorsal que tendrá una extensión de 13,500 Km de fibra óptica e interconectará a 180 capitales de provincia (Ley 29904, 2012).

Metodología:

La metodología para el desarrollo de la investigación partió de la elección de un caso de estudio, que se focalizó en la región Ucayali, en la selva peruana, por dos motivos. De un lado, es una de las regiones que tiene un nivel bastante bajo de acceso a Internet desde hogares. Según el estudio realizado por la organización GSMA, para el año 2016 en la región Ucayali del 60 al 75% de hogares no cuenta con Internet. Esta cifra es mucho mayor si se compara con otra región de la selva como es San Martín en la cual del 75 al 90% de los hogares carecen de acceso a Internet (GSMA, 2016). Es por ello que la llegada de la Red de Fibra Óptica representa una gran oportunidad para las regiones que están priorizadas, pero a la vez un reto para aquellas que tienen una población dispersa y que concentran sus instituciones educativas en ámbitos rurales.

Por otro lado, en el ámbito educativo los últimos resultados de la prueba ECE del 2016, muestran que la región Ucayali tuvo resultados bastante desfavorables tanto en posición relativa con otras regiones como en su propio progreso educativo. En este sentido, los resultados del 2016 para segundo de primaria en comprensión lectora mostraron que Ucayali se ubicaba en el último lugar con un total de 539 puntos y con sólo el 26.5% de alumnos en el nivel de “satisfactorio”. En el caso de matemáticas la imagen no mejora pues Ucayali se encuentra en la última posición y en este caso no llega al 20% los alumnos con un nivel “satisfactorio” (MINEDU, 2017). Estos resultados fueron causa principal de tomar esta región como caso de estudio, a fin de que a nivel de instituciones educativas se pueda aprovechar el acceso a Internet que vendría con la instalación de la banda ancha.

La metodología aplicada en este estudio se dividió en dos partes. La primera parte se enfocó en realizar el cálculo de la necesidad de velocidad de transmisión de los colegios para obtener el ancho de banda mínimo a contratar por distrito. Para ello se tomó como punto de partida la base de datos sobre la cantidad de alumnos por instituciones educativas en la región de Ucayali (MINEDU, 2017). Se identificó un total de 602 colegios que cumplían con las siguientes condiciones:

Gestión : Públicos

Nivel : Primario

Forma : Escolarizado

Lengua : Castellano

Estado : Activo

Del total de colegios se pasó a aplicar filtros de manera que se obtenga colegios con características promedio.

Tabla 4. Filtros para determinar el colegio modelo en Ucayali

FILTROS
Filtro 1: Quitar IIEE sin alumnos
Filtro 2: Quitar IIEE unidocentes
Filtro 3: Docentes <= al # de secciones
Filtro 4: Campana de Gauss, 68.3%

El primer filtro utilizado fue eliminar aquellos colegios que carecían de data, así como un segundo criterio asociado a los colegios unidocentes, que fueron descartados porque el estudio se está realizando para proyectar que cada colegio cuente con los equipos necesarios para tener acceso a Internet y dado este caso la inversión resultaría poco costo efectivo. La data encontrada brinda la información del número de alumnos, número de docentes y número de secciones. Sin embargo, se identificó que en muchos casos la cantidad de secciones difería en una cantidad considerable del número de profesores. Es por ello que el tercer filtro se aplicó bajo el supuesto que cada sección tiene un docente y que éstos en muchos casos pueden atender a más de una sección. Finalmente, del total de instituciones educativas que pasaron el filtro se tomó aquellas que, cumpliendo la función de Gauss (Gouillou, 2015) con una desviación standard de 1, muestra los valores más normales. De este modo, se obtuvo los siguientes centros educativos en los que se aprecia la cantidad de alumnos y la cantidad de alumnos por sección.

Tabla 5. Ucayali: Alumnos de Instituciones Educativas Focalizadas para el estudio, 2016

Nombre de IE	Departamento / Provincia / Distrito	Alumnos (2016)	Alumnos por aula
64865 Alfredo Vargas Guerra	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	941	31
64108	Ucayali / Padre Abad / Padre Abad	875	36

Nombre de IE	Departamento / Provincia / Distrito	Alumnos (2016)	Alumnos por aula
65101 Encarnación Villacorta	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	759	29
64034	Ucayali / Coronel Portillo / Campoverde	936	31
64912 Marko E. Jara Schenone	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	828	29
64027	Ucayali / Padre Abad / Irazola	1012	35
64001	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	751	28
64004 Margarita A. Aguilar A.	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	589	29
64020 Luis Alberto Sánchez S.	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	396	22
64007 Santa Rosa	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	775	32
64023 El Trébol	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	633	29
64019 Abner Alberto Monroy Cachay	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	616	29
64035 Agropecuario	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	545	26
64031 Ntra.Sra.De Las Mercedes	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	650	27
64052 Santa Rosa De Lima	Ucayali / Padre Abad / Curimana	654	28
64721	Ucayali / Atalaya / Raymondi	645	29
64016 El Arenal	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	617	29
64567 Jorge Coquis Herrera	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	600	29
65092	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	591	28
64935	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	574	27
64043	Ucayali / Padre Abad / Neshuya	628	31
64723	Ucayali / Padre Abad / Alexander Von Humboldt	582	29
64693 José Olaya Balandra	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	553	31
64975 - Húsares Del Perú	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	431	24
64121	Ucayali / Atalaya / Raymondi	571	30
64005 Francisco Bolognesi	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	331	25
64109 Gliserio Pimentel Espinoza	Ucayali / Padre Abad / Padre Abad	454	25
64731	Ucayali / Atalaya / Raymondi	547	32
65012 - Galpesa	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	484	30
64821	Ucayali / Padre Abad / Padre Abad	440	31
64668	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	583	34
65178	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	528	31
64053	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	441	29
64036	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	355	24
64024	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	313	26
65171 Stella Mazzarolo	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	544	34
64017	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	440	29
Horacio Zeballos Gamez	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	484	35
65271	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	350	29
64127	Ucayali / Atalaya / Sepahua	347	25
64087	Ucayali / Coronel Portillo / Nueva Requena	331	25
65297	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	297	23
65177	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	396	33
64698	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	387	30
64999	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	317	26
64042	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	373	31
64114 Fernando Belaunde Terry	Ucayali / Padre Abad / Padre Abad	348	32
64140	Ucayali / Coronel Portillo / Masisea	297	30

Nombre de IE	Departamento / Provincia / Distrito	Alumnos (2016)	Alumnos por aula
64927	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	225	23
65100	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	322	29
64896 - José Abelardo Quiñones	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	236	26
64139	Ucayali / Coronel Portillo / Masisea	223	25
65077	Ucayali / Padre Abad / Padre Abad	238	30
65099	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	232	26
64039	Ucayali / Coronel Portillo / Manantay	190	21
64863	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	273	30
65167	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	280	35
64359 José Gálvez Egúsquiza	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	235	29
65166 Juan Pedro Flores Dávila	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	233	29
64673	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	222	28
64962	Ucayali / Atalaya / Sepahua	190	24
64122 San Juan Bautista Maldonadillo	Ucayali / Atalaya / Raymondi	173	25
64097 Victor Pinedo Bardal	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	249	31
65117	Ucayali / Atalaya / Raymondi	159	20
64008 El Oriente	Ucayali / Coronel Portillo / Calleria	110	18
64094	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	185	26
64069	Ucayali / Coronel Portillo / Yarinacocha	181	30

Desarrollo del texto

El cuadro anterior fue utilizado como insumo principal para realizar el cálculo de la demanda de velocidad de transmisión para colegios. Para calcular la demanda de servicios de Internet y tráfico de datos para las instituciones educativas de la región Ucayali y San Martín, se utilizó la información poblacional educativa y los datos históricos sobre la demanda y tráfico de datos de los servicios de telecomunicaciones proporcionadas por el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), luego de realizar trabajos de campo en 50 Colegios de zonas rurales del Perú.

Para las proyecciones de la población estudiantil, se utilizó como principal insumo los datos del MINEDU presentados en la Tabla 2, los mismos que sirvieron luego para el cálculo de la velocidad de transmisión requerida de acceso a Internet. Para las proyecciones de la demanda, de acuerdo con el informe de la comisión del Plan Nacional para el desarrollo de la Banda Ancha en el Perú (2011), a marzo del 2011 se cuenta con las conexiones de banda ancha para la región que se reflejan en la tabla siguiente

Tabla 6. Perú: Conexiones de banda ancha por departamento, 2011

DEPARTAMENTO	Banda Ancha		
	Conexiones	Porcentaje (%)	Densidad
Lima y Callao	889,974	68.25%	8.75
Arequipa	63,024	4.83%	5.13
Tacna	16,156	1.24%	5.00
Moquegua	6,699	0.51%	3.88
Ica	27,562	2.11%	3.66
La Libertad	64,152	4.92%	3.64
Lambayeque	38,538	2.96%	3.17
Ancash	30,577	2.34%	2.73
Tumbes	5,721	0.44%	2.55
Piura	40,219	3.08%	2.26
Cusco	25,867	1.98%	2.02
Junín	24,318	1.86%	1.86
Madre de Dios	1,963	0.15%	1.59
Ucayali	6,394	0.49%	1.36
Puno	14,609	1.12%	1.07
Ayacucho	6,950	0.53%	1.06
Cajamarca	15,733	1.21%	1.04
Huánuco	7,924	0.61%	0.95
San Martín	7,336	0.56%	0.93
Apurimac	3,046	0.23%	0.68
Pasco	1,716	0.13%	0.58
Amazonas	1499	0.11%	0.36
Huancavelica	1,550	0.12%	0.32
Loreto	2,538	0.19%	0.26
Total	**1,304,065**	**100.00%**	**4.39**

Fuente: (MTC, 2011)

Cálculo de la velocidad de Transmisión requerida de acceso a Internet de Banda Ancha

Para realizar el cálculo de la velocidad de transmisión de acceso a Internet, se consideraron algunos parámetros como son: la cantidad total de alumnos, la cantidad de alumnos promedio por aula, el porcentaje de ocupabilidad (cantidad de alumnos, docentes y administrativos presentes en la institución educativa, la cantidad de alumnos, docentes y personal administrativo que tienen un equipo para el acceso a Internet (desktop, laptop, Smartphone, tableta), la simultaneidad de uso, la cantidad de equipos en la hora de mayor carga, la velocidad de transmisión promedio por equipo (en Mbps), el porcentaje de velocidad de acceso garantizado por el proveedor del servicio y el factor a usar para asegurar el 100% del Ancho de Banda requerido. Todos estos parámetros permiten calcular la velocidad total requerida en Mbps.

Los datos de proyecciones de demanda de acceso a Internet de Banda Ancha se calculan en base al histórico de accesos, proyección estudiantil y encuestas (Fuente FITEL, 2014). De acuerdo con los datos estadísticos extraídos del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), se tiene los siguientes valores para los parámetros propios del uso de Internet en los colegios.

Tabla 7: Valores de parámetros propios de Internet para colegios

Parámetro	Valor
Cantidad de personal administrativo	6% del total de alumnos
Cantidad de docentes	N° total de alumnos/alumnos promedio por aula
Alumnos promedio por aula	31 alumnos
Porcentaje de ocupabilidad	Alumnos: 100% Docentes: 100% Personal administrativo: 100%
Cantidad de personas presentes en el campus	(Cantidad total de alumnos) x (porcentaje de ocupabilidad)
La cantidad de personas que poseen un equipo (desktop, laptop, Smartphone, tableta, etc),	Alumnos: 20% Administrativos: 67% Docentes: 100% (Cantidad de personas presentes en el campus)x(% personas que poseen un equipo)
Porcentaje de simultaneidad de **uso**	Alumnos: 40% Personal administrativo: 60% Personal docente: 40%
Cantidad de equipos en la hora de mayor carga (congestión)	(Porcentaje de simultaneidad de **uso**) x (cantidad de personas que tienen un equipo)
Velocidad promedio en Mbps	0.25 Mbps, según los datos estadísticos de FITEL.
Velocidad total requerida	Suma de velocidades requeridas por alumnos, docentes y administrativos.
Porcentaje de velocidad de transmisión garantizado por el proveedor de internet	40%

Fuente: (FITEL, 2014)

Tomando en consideración los valores establecidos en la tabla anterior, se debe llegar a un factor de ancho de banda a contratar que asegure el 100% del ancho de banda requerido. Para ello se ha realizado el cálculo para uno de los colegios en un distrito típico seleccionado: Yarinacocha, de la provincia de Coronel Portillo, usando la tabla que se muestra a continuación.

La tabla facilita el cálculo del ancho de banda a contratar puesto que éste se ha formulado en función al número de alumnos por colegio, dato que se obtuvo de la base de datos previamente filtrada.

La fórmula utilizada para el cálculo de ancho de banda a contratar fue:

> Ancho de banda a contratar = ∑ (total de velocidad requerida i*) x (factor para garantizar el 100% del servicio)
>
> i* varía alumnos, docentes, administrativos

Utilizando los parámetros de la tabla 4, y la fórmula para el cálculo del ancho de banda a contratar, se muestra a continuación el cálculo específico para un centro educativo del distrito de Yarinacocha, provincia de coronel Portillo, como modelo de colegio distrital. Estos cálculos dieron como resultado un Ancho de Banda a contratar de 70 Mbps. Este mismo procedimiento se debe aplicar a los demás colegios distritales de la región Ucayali.

Como primer resultado, se calculó la velocidad de transmisión requerida por cada colegio para satisfacer la demanda de uso de internet de los alumnos, profesores y personal administrativo. Los resultados se muestran en las tablas a continuación.

Tabla 8. Yarinacocha: Valores sobre los usuarios del servicio en el colegio modelo, 2017

Parámetros relativos a los usuarios del Colegio		Personas que tienen equipo
Número de alumnos (a)	941	20%
Personal administrativo/total de personas en el colegio	6%	67%
Alumnos promedio por aula (b)	31	
Docentes (a/b)	30	100%

Nota: se asume que hay 1 docente por aula.

La Tabla 5 muestra los datos de los usuarios de la red en un colegio modelo. Para ello se eligió el caso del colegio de Yarinacocha en la región de estudio. La tabla permite ingresar dos variables: cantidad de alumnos y cantidad de alumnos por sección. La Tabla 6 muestra los resultados de la fórmula tomando en cuenta las dos variables anteriormente mencionadas. De esto, se obtiene el total de velocidad requerida en Mbps que se visualiza en la celda inferior derecho de dicha tabla. Finalmente, el valor de "28 Mbps" se ingresa en la Tabla 7 en la que se toma como supuesto que el proveedor de servicio sólo es capaz de garantizar un 40% de ancho de banda. Por tanto, el resultado final que se obtiene es de 70 Mbps, el cual refleja lo que este colegio modelo, debe contratar como banda ancha para mantener una conexión constante y fluida.

La segunda parte consistió en determinar los requerimientos de infraestructura de conectividad mínima que respondan a la demanda de tráfico de datos y permitan el uso óptimo

de la conexión de fibra óptica. Con el cálculo de la velocidad de transmisión a contratar al proveedor de servicios de Internet (resultado de la tabla anterior), se evalúa la infraestructura de conectividad inalámbrica para el colegio modelo que servirá como un prototipo para aprovechar las ventajas de la conexión de banda ancha para el acceso a Internet.

Tabla 9. Yarinacocha: Parámetros para el cálculo de ancho de banda; valores sobre personas con equipos

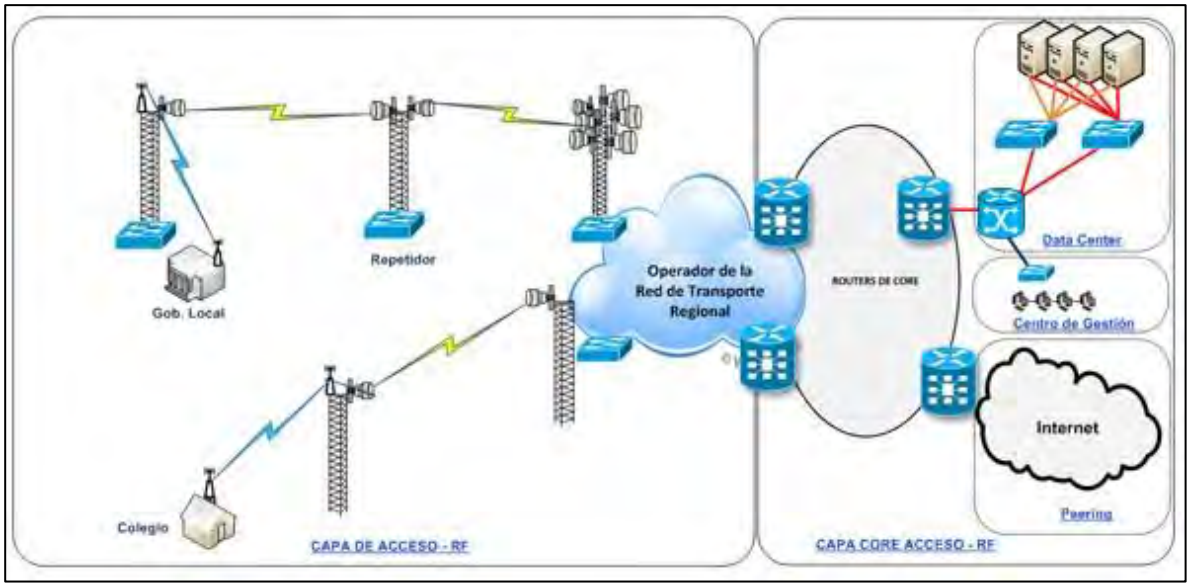
Colegios públicos del Perú				
Parámetros para el cálculo de Ancho de Banda	**Alumnos**	**Personal administrativo**	**Docentes**	**Total**
Cantidad	941	56	30	1028
Ocupabilidad (presentes en el colegio)	100%	100%	100%	
Personas presentes en el colegio	941	56	30	1028
Tienen equipo (desktop, laptop, smartphone, etc.)	188	38	30	256
Simultaneidad de uso	40%	60%	40%	
Equipos en la hora de mayor carga	76	23	13	112
Velocidad promedio por equipo (en Mbps)	0.25	0.25	0.25	
Total, velocidad requerida en Mbps	19	6	3.25	**28**

Tabla 10. Yarinacocha: Valores sobre el centro educativo, 2017

Parámetro	Valor
% Garantizado por el proveedor del servicio	40
Factor que usar para asegurar el 100% del Ancho de Banda requerido	2.5
Ancho de banda a Contratar al Proveedor de Servicios de Internet	70 Mbps

Considerando los 70 Mbps de banda ancha a contratar, los equipos que se consideran como infraestructura mínima para la conexión de Internet son: un Router IP, alojado en el interior del colegio, sobre un gabinete de pared y los enlaces inalámbricos con equipos de radio externos y antenas integradas que van ubicados en las torres autosostenidas.

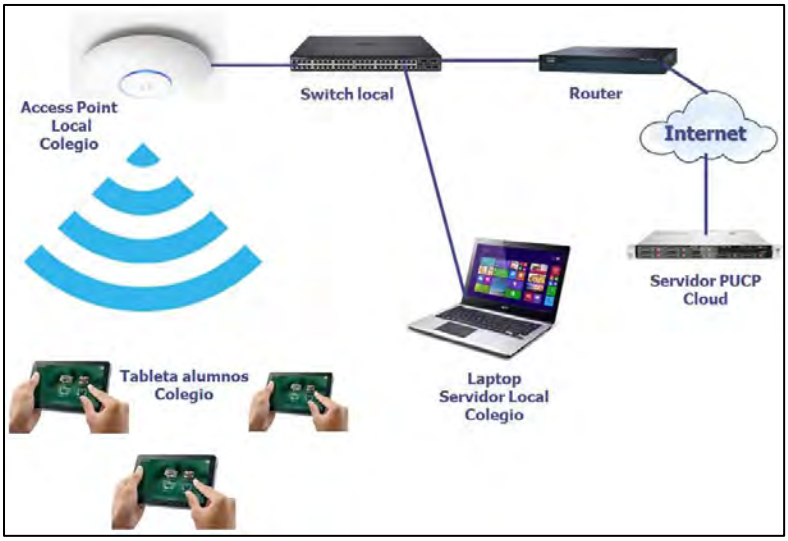
Figura 1. Red de área Local típica para un colegio



El Router permite la interconexión de la red del colegio con el nodo distrital de fibra óptica. Entre el colegio y el nodo de fibra óptica se tendrán equipos de radio con antenas incorporadas, ubicadas en las torres autosostenidas para permitir la conectividad, mediante un enlace inalámbrico

Dentro de cada colegio tendremos una red de área local totalmente inalámbrica wifi; y el equipo que permite la conexión inalámbrica de las tabletas y laptops se conoce como Access Point (AP). El AP se conecta mediante un cable al switch, que es el dispositivo que conecta todas las computadoras mediante cableado físico. El switch luego se conecta al Router, y desde el router tendremos la conexión al nodo de fibra óptica del distrito, mediante enlaces inalámbricos punto a punto.

Figura 2. Red de área Local típica para un colegio



Discusión

El primer punto a considerar que si se toma en consideración la infraestructura requerida en un colegio modelo de la región de Ucayali para aprovechar el acceso a la red y se compara con los datos de la base de datos MINEDU (2016a), se obtiene una brecha de 93.9% en los casos. En este sentido, la instalación del servicio de banda ancha no necesariamente implicará que las instituciones educativas de esta región tengan acceso a Internet, en la medida que si se carece de los equipos necesarios no se podrá tener acceso a la red. Por lo tanto, si bien se vienen haciendo esfuerzos importantes por generar conectividad, el esfuerzo debe hacerse de manera conjunta y articulada con las instituciones vinculadas al público objetivo, especialmente a nivel escolar, para sea efectivo el impacto sobre la inclusión digital.

Otro punto a tomar en cuenta son las estrategias que desarrollarán los colegios para promover la inclusión digital entre sus alumnos, docentes y personal administrativo. Esta estrategia parte del desarrollo de nuevas metodologías educativas que, aprovechando el acceso a una mayor cantidad de información, ayuden a mejorar el aprendizaje de los alumnos. Por el lado de los docentes, el acceso a internet genera oportunidades de formación a distancia que no se tiene en muchos casos. Así mismo, brinda la oportunidad de integrar redes académicas tanto a nivel regional y nacional como internacional.

Conclusiones

Como país se viene dando diversos avances en la integración de las TIC en el ámbito educativo. Si bien se inició priorizando el acceso a infraestructura como forma de acceder a las TIC, se ha visto que estos esfuerzos no son suficientes si es que no están acompañados de desarrollo de competencias de los docentes y nuevas metodologías de enseñanza acordes con el desafío tecnológico.

Así mismo, se puede mencionar que la metodología utilizada para el cálculo de la demanda de velocidad de transmisión es una herramienta útil para calcular cual es el potencial uso de una red de acceso a Internet en las instituciones educativas. Así, este dato es útil en el sentido que permite preparar a la institución para equiparse con herramientas que serán útiles y no gastar recursos en hardware u equipos que finalmente no podrán ser usados.

Queda aún un largo camino por recorrer en el tema de inclusión digital e infraestructura de telecomunicación en el Perú. Lo presentado en este estudio muestra sólo una parte de las tareas pendientes y evidencia el acompañamiento que se necesita, en términos de inversión, para equipar los colegios, a fin de que tengan acceso a la conexión de red y hagan parte del círculo virtuoso promovido por la sociedad del conocimiento.

Referencias

Brito, A., Rolandi, A. M., & Laya, N. F. (2013). *Tecnologías y educación.* Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIPE-Unesco.

Cristia, J., Ibarrarán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (2012). *Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program.* Bonn: Iza.

Fernandez, P. (2010). *Planificación de redes de Telecomunicaciones en el Perú.* Lima.

González de Olarte, E. (2016). *Una economía incompleta. Perú 1950-2007: Análisis estructural.* Lima: Fondo editorial PUCP.

Gouillou, P. (30 de Setiembre de 2015). *Les statistiques de la courbe de Gauss*. Obtenido de http://www.douance.org/qi/ecart-type.html

GSMA. (2016). *Connected Society. Digital inclusion in Latin America and the Caribbean.* London: GSM Association.

ITU. (2013). *Consideraciones sobre el FMPT: Banda ancha.* Ginebra: Foro Mundial de Política de las Telecomunicaciones.

Ley 29904. (20 de Julio de 2012). *Ley de Promoción de la Banda Ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra óptica.* Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de sitio web de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática: http://www.ongei.gob.pe/normas/1887/NORMA_1887_LEY%2029904.pdf

MINEDU. (2016a). *Base de Distribución de Recursos OTIC 2008 - FEB 2016.* Lima: Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicación.

MINEDU. (2016b). *Currículo Nacional de la Educación Básica.* Lima: MINEDU.

MINEDU. (Abril de 2017). *¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes? Resultados de la ECE 2016.* Obtenido de http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Resultados-Nacionales-2016.pdf

MINEDU. (2017). *Estadística de la Calidad Educativa: Escuelas.* Obtenido de http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiee;jsessionid=77d7df3de32240a1cb0b3b6febbf

MTC. (2011). *Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú.* Lima: MTC.

MTC. (2016). *Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica*. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de sitio web del Ministerio de Transporte y Comunicaciones: https://www.mtc.gob.pe/comunicaciones/concesiones/proyectos/red_dorsal.html

Perla, J. (2001). *Telecomunicaciones en el Perú. El marco jurídico: Reglamento General de la ley de telecomunicaciones (comentado).* Lima.

Prieto, J. (2014). *Diseño de una red de acceso mediante fibra óptica.* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Rocha, E. (2011). Hacia una nueva pedagogía desde las TIC's. *Educación Especial y Mundo Digital*, 45-62.

Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: una mirada multidimensional.* Santiago de Chile: CEPAL, @LIS.

UNESCO. (2013). *Situación Educativa de América Latina. Hacia una educación para todos 2015.* Santiago de Chile: UNESCO.

UNESCO. (2014). *Enseñanza y Arendizaje: Lograr la calidad para todos.* París: Ediciones UNESCO.

World Bank. (14 de Octubre de 2016). *World Development Indicators*. Obtenido de http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators

World Bank Group. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends.* Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development.

Capítulo 22: IQUISOFT: una alternativa para jóvenes con discapacidad visual

---

Gretel Judith Julio Ramos
Universidad del Atlántico
Barranquilla, Colombia

Sobre la Autora:

Gretel Judith Julio Ramos:

Doctorante en Ciencias de la Educación en la Universidad Rafael Belloso Chacín URBE, de Venezuela. Magíster en E-learning "Educación mediada a través de las TIC" con la Universidad Oberta de Cataluña –España. Habilidades en la aplicación de las plataformas de aprendizaje LMS Moodle y herramientas de la web 2.0 aplicadas la educación. 5 años de experiencia como docente virtual en las Cátedras Universitarias de la Universidad del Atlántico. Miembro del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico. Docente normalista, Licenciada en Educación Especial, experiencia en formación preescolar, básica primaria, educación para el trabajo y docencia universitaria. Competente en el manejo de áreas tiflológicas, uso de estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento y desarrollo de habilidades creativas. Docente Investigador con experiencia en educación para la formación de formadores.

Correspondencia: greteljulio@gmail.com

José Humberto Blanco Causil:

Profesional en Producción y Dirección de Radio y TV. Publicista con énfasis en Diseño Publicitario de la Universidad Autónoma del Caribe. Productor Audiovisual del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico. Dominio de aplicaciones de la plataforma LMS Moodle y con Habilidades en el diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje. 7 años de experiencia como Diseñador Gráfico y Comunicaciones. Miembro del Grupo de Investigación Enlaces de la Universidad del Atlántico.

Correspondencia: joseblanco81@gmail.com

IQUISOFT: una alternativa para jóvenes con discapacidad visual

Resumen

IQUISOFT es una herramienta pedagógica basada en TICs, resultado de una investigación sobre las necesidades pedagógicas que tienen los estudiantes con discapacidad visual para prepararse a las pruebas de Estado. Al observar las estrategias pedagógicas aplicadas para tal fin en la Institución Educativa Simón Bolívar de Barranquilla, se evidenció que éstas se adaptan principalmente a las necesidades de estudiantes con buena visión, pero para los estudiantes con discapacidad visual, dichas estrategias no consideran todas sus necesidades y se encuentran dificultades para la interpretación de gráficos, tablas o textos extensos, presentes en las pruebas. IQUISOFT permite, a través de una plataforma web, que los estudiantes con discapacidad visual puedan prepararse adecuadamente para tales pruebas, con materiales adaptados a sus necesidades, brindándoles facilidad en el proceso de aprendizaje y autonomía en la aplicación de la herramienta.

La investigación se desarrolló bajo la metodología cualitativa, tipo de investigación descriptiva.

Palabras clave: Inclusión, accesibilidad, discapacidad visual, pruebas evaluativas, software.

Abstract

IQUISOFT is a pedagogical tool based on TICs, which is the result of a research on the pedagogical needs of visually impaired students to prepare themselves for State tests. When observing the pedagogical strategies applied for this purpose at the Simón Bolívar Educational Institution in Barranquilla, it was shown that these ones are mainly adapted to the needs of students with good vision, but for students with visual impairment, these strategies do not consider all their needs and they represent difficulties for the interpretation of graphs, tables or extensive texts, all present in the tests. IQUISOFT allows, through a web platform, that students with visual impairment can prepare themselves adequately for such tests, with materials adapted to their needs, providing them with ease in the learning process and autonomy in the application of the tool.

The research was conducted under the qualitative methodology, descriptive research.

Keywords: Inclusion, accessibility, visual impairment, evaluative testing, software.

Introducción

La utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo aplicado a los procesos pedagógicos y de inclusión del mundo actual, son los retos que han asumido las instituciones educativas y los entes organizacionales para impulsar cambios en busca de nuevos métodos didácticos. Éstos deben facilitar el aprendizaje y la construcción de herramientas tecnológicas que garanticen el desarrollo de habilidades autónomas, competencias

académicas e implementación de procesos evaluativos acordes a las necesidades y características de los estudiantes.

Al analizar la realidad actual en los que jóvenes con discapacidad visual se preparan para acceder a la presentación de pruebas de estado Saber se evidencian dificultades asociadas con la ejecución e interpretación de interrogantes y problemas en asignaturas como español, sociales, matemáticas, entre otras. Mostrando las desventajas que presentan con la interpretación de gráficas, imágenes y límites de tiempo para ejecución de cada prueba. En este contexto, se puede observar que el método y diseño de las pruebas que presenta el Estado, no tienen en cuenta a las personas con algún tipo de discapacidad, para el caso de los estudiantes con discapacidad visual, estos pueden presentar la prueba de conocimiento en Braille o tener una persona que les lea cada una de las preguntas establecidas en el formato ICFES. Sin embargo, esta metodología no es suficiente para que puedan estar en igualdad de condiciones que el resto de la población vidente.

Con fundamento en lo mencionado anteriormente y partiendo de un estudio puntual de la población de la Institución Educativa Simón Bolívar de Barranquilla, se diseñó una herramienta pedagógica que proporciona a la población con discapacidad visual un apoyo en la preparación y aplicación de pruebas de Estado, a través del uso de herramientas tecnológicas adecuadas a sus necesidades. Lo que se pretendió fue ofrecer alternativas para mejorar el desempeño competitivo y de saber de los estudiantes en la realización de pruebas de este tipo, lograr satisfactoriamente su proceso de aprendizaje y estar en igualdad de condiciones con sus compañeros.

La inclusión de estrategias digitales en las prácticas educativas busca garantizar el acceso y cobertura de toda la población con las tecnologías de la comunicación y la información, fomentando esta inclusión a través de diversas estrategias que garanticen la igualdad de oportunidades [1], a partir de la alfabetización digital y la voluntad política de los entes gubernamentales del país. En este sentido, iQuisoft responde a las necesidades de la población con discapacidad visual de la institución, y a las políticas de inclusión propuestas por el Estado Colombiano.

En este estudio se tuvieron en cuenta aportes internacionales y nacionales de organizaciones que vienen trabajando en el tema de las tecnologías para el mejoramiento y accesibilidad educativa de la población con discapacidad visual al sistema educativo en los últimos años en el país.

Metodología

La presente investigación está basada en un tipo de investigación descriptivo- cualitativo, en este ámbito de la investigación descriptiva y pretende descubrir los componentes básicos de un fenómeno determinado extrayéndolos de un contenido.

La metodología cualitativa “es una estrategia de investigación fundamentada en una depurada y rigurosa descripción contextual del evento, conducta o situación que garantice la máxima objetividad en la captación de la realidad, siempre compleja, y presa de la espontánea continuidad temporal que le es inherente, con el fin de que la correspondiente recogida

sistemática de datos, categóricos por naturaleza, y con independencia de su orientación preferentemente ideográfica y procesual, posibilite un análisis (exploratorio, de reducción de datos, de toma de decisiones, evaluativo, etc.) que dé lugar a la obtención del conocimiento válido con suficiente potencia explicativa, acorde, en cualquier caso, con el objetivo planteado y los descriptores e indicadores a los que se tuviera acceso" [2]

Resultados de la Experiencia

Para la implementación de la herramienta pedagógica apoyada en las TIC para favorecer la preparación de estudiantes con discapacidad visual en la aplicación de pruebas de estado, se hizo necesario desarrollar una serie de pasos que conllevan a su desarrollo.

Fase de trabajo y exploración

En esta fase se contemplaron dos actividades; la primera fue la realización de indagaciones y entrevistas con la coordinadora, el tutor encargado de hacer el seguimiento en las áreas de matemáticas y física y con algunos docentes encargados de los procesos de inclusión de estudiantes con discapacidad visual de la Institución Simón Bolívar de Barranquilla. El fin era conocer cuáles son las estrategias que utilizan los docentes en las aulas de clases para llevar a cabo la preparación de los jóvenes en la aplicación de pruebas Saber, y cómo es el proceso de entrenamiento en la aplicación de los cuestionarios.

La segunda actividad, fue la realización de la encuesta a los estudiantes de grados Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo para verificar qué tanta accesibilidad tienen a las herramientas tecnológicas y si le dan un manejo aplicado a la realización de procesos académicos y seguimientos de formación. Los estudiantes manifestaron tener acceso y utilizar computadores con aplicaciones adaptadas a sus necesidades visuales.

Fase de diseño pedagógico y digital de la muestra

En esta parte del trabajo se desarrollaron cuatro fases:

Análisis y selección de preguntas del formato ICFES para su adecuación al software.

Para dar inicio a este proceso se consideró necesario conocer con exactitud el carácter de la discapacidad visual, es decir, si es ceguera total o baja visión, dependiendo de esto, se buscó reconocer el tipo de información que se consigna en cada pregunta de las pruebas Saber, ya sean de tipo gráfico, textos o con imágenes, lo que permitió seleccionar preguntas que representan mayor análisis y comprensión lectora y utilizar menos gráficos para analizar. En las pruebas de español y filosofía se optó por trabajar con preguntas de análisis oral, haciendo una adecuación descriptible sobre una imagen, en donde el estudiante debe dar las respuestas acertadas en la evaluación.

Adecuación de las preguntas para facilitar la comprensión lectora de las pruebas

Adecuación de las preguntas para facilitar la comprensión lectora de las pruebas, para el caso de sociales y naturales en donde el estudiante debe hacer un análisis de tablas de datos o estadísticas, se tuvo en cuenta el principio de partir de lo general a lo particular, para facilitar el

proceso de análisis de los datos y buscar las respuestas en las opciones ofrecidas en las pruebas. Para las pruebas de matemáticas (Ilustración 1), que es donde radica la mayor dificultad de estos estudiantes, se hizo una selección de preguntas de análisis lógico matemático, acorde al grado académico en que se encuentran los estudiantes, sin embargo, también se seleccionaron pruebas en donde se analizan gráficas, para esto se adecuó un cuadernillo (Ilustración 2) la representación gráfica correspondiente a las preguntas que deben ser interpretadas. En el diseño del cuadernillo se tuvo en cuenta la posición de la hoja de papel, lo que permite tener mejor visibilidad y tamaño de la gráfica, esto con el objetivo de hacer una adecuación en la transcripción de los códigos Braille, acorde a la información registrada en tinta, que son los datos de análisis para cada pregunta.

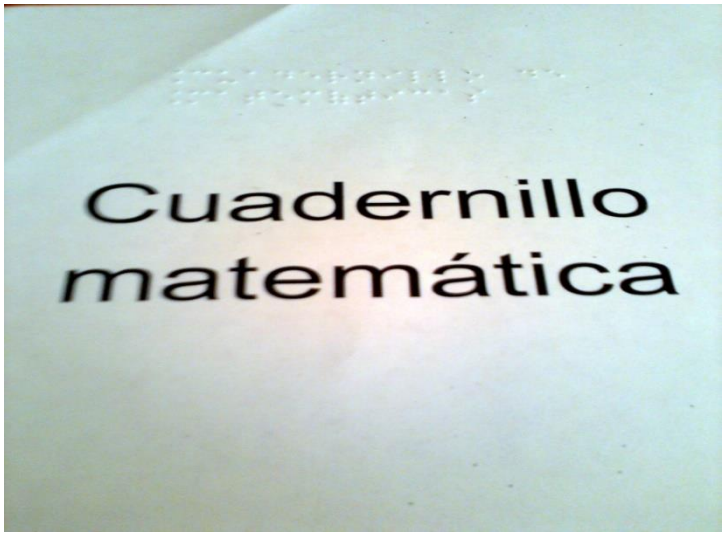


Ilustración 1. Portada del cuadernillo de matemática, adecuado en alto relieve y Braille

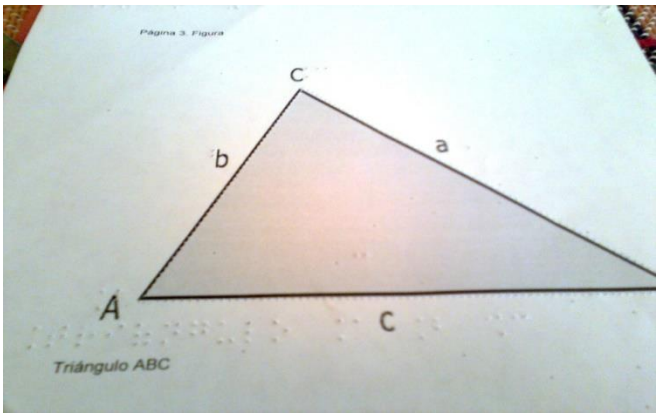


Ilustración 2. Gráfica de apoyo para la prueba de matemáticas, con alto relieve y Braille

Durante el proceso de adecuación de las pruebas se tuvo en cuenta aspectos como las vías de comunicación que se usan para su aplicación, hoy en día a personas con discapacidad visual, teniendo en cuenta el método propuesto por el Instituto Nacional para Ciegos, INCI y el Instituto

Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, el cual propone que la lectura de las pruebas al estudiante sea realizada mediante lectores cualificados que acompañan todo el proceso de evaluación. La función del lector consiste en leer de forma clara, descriptiva y sencilla las diferentes preguntas y facilita al estudiante la selección de posibles respuestas [3].

Por otro último, se analizó el espacio físico en donde se realizan las pruebas, lo que determinó que la dinámica para su desarrollo es de forma colectiva, convirtiéndose en un factor distractor para los demás estudiantes; de esta forma se ideó utilizar audífonos que permitieran escuchar e individualizar la prueba y ser desarrollada en un espacio apto para esta herramienta.

Análisis del lector de pantalla que utilizan las personas con discapacidad visual para acceder a la web.

En la actualidad existen diferentes programas lectores de pantallas que permiten a las personas con discapacidad visual acceder a la información que se ofrece a través de la pantalla del computador, utilizando el audio como el canal de acceso escuchar la descripción o lectura que estos ofrecen. Esta herramienta tecnológica se pensó tener en cuenta para realizar el diseño del software de esta investigación, sin embargo, se optó por grabar las diferentes posibilidades de audio con voz humana real y tratada digitalmente, de tal manera que se lograra darle al audio la entonación adecuada según el contexto y facilitar su comprensión, a diferencia de un lector de pantalla, que no puede reconocer el contexto, por tanto, su audio es robótico y en muchas ocasiones carente de sentido para el contexto utilizado.

Análisis y selección de herramientas tecnológicas para la aplicación.

Esta fase comprendió el análisis de diferentes herramientas tecnológicas disponibles que permitieran desarrollar una herramienta tecnológica para aplicar pruebas tipo ICFES a la población con discapacidad visual. Primeramente, se buscó una plataforma sobre la cual se pudiera desarrollar toda la aplicación. Dicha plataforma fue un servidor WEB, en el cual se instaló una aplicación realizada con lenguaje PHP (Lenguaje de Programación Interpretado) para organizar todo el contenido del software, incluyendo la presentación de cada pantalla de información, la grabación de las respuestas seleccionadas durante cada prueba, la presentación de resultados al final de cada una y la ejecución de una aplicación Flash (Adobe Flash Profesional) para reproducir los diferentes archivos de audio que permiten dar a conocer toda la estructura del software al estudiante, haciendo audibles las preguntas, la descripción de gráficas y tablas y todas las opciones necesarias para navegar a través del software.

Fase de diseño de la herramienta tecnológica

Para esta fase se contó con la participación de un grupo de personas especializadas en diferentes áreas como Sistemas, Fonoaudiología y Educación Especial: El ingeniero de sistemas, quien apoyó el diseño de la interfaz del software y sus diferentes aplicaciones; el programador, quien se encargó de seleccionar la plataforma en donde se implementó el software; la fonoaudióloga, que orientó sobre los aspectos necesarios del sonido; y una educadora especial, quien se encargó de adecuar las preguntas teniendo en cuenta las necesidades de la población con discapacidad visual.

Se empezó con el diseño del storyboard que incluye la descripción de las aplicaciones a cargar en la plataforma seleccionada. Éste incluye páginas de validación de datos de usuario, descripción del software, selección de las diferentes pruebas, presentación de los cuestionarios, opciones de menú y navegación, y cronómetro para la aplicación de cada prueba. El estudiante podrá acceder a cada opción del software a través del teclado del computador. Dependiendo del momento en que se esté ejecutando el programa, así estarán habilitadas diferentes funciones, como repetir pregunta, confirmar respuesta, repetir texto, escuchar el menú, etc.

Se hizo necesario dentro de la elaboración del storyboard aplicar los procesos evaluativos correspondientes a los parámetros de calidad de las herramientas didácticas de uso tecnológico [4]. Estas adecuaciones están sujetas a los modelos de evaluación implementados por el ICFES, quienes estructuran los cuestionarios basados en los estándares de los planes de estudio del Ministerio de Educación Nacional.

Posteriormente, se procedió con el desarrollo del software, denominado con el nombre de iQuiSoft. Éste se elaboró utilizando lenguaje PHP y aplicaciones en Adobe ® Flash® para la presentación del texto en pantalla y la ejecución de archivos de audio con toda la información referente a menús, comandos, preguntas, respuestas, etc. La razón para trabajar con PHP se basa en su simplicidad y versatilidad de programación, además de tener la posibilidad de instalar el software en un servidor para acceder a él a través de cualquier computador con acceso a internet. Por otro lado, el Flash se utilizó por su facilidad de manejo de archivos de audio, los cuales se ejecutan de acuerdo con las instrucciones del programa realizado con PHP (Ilustración 3) y que coordina toda la estructura del software, incluyendo las funciones del teclado para selección de comandos. Se implementó en una plataforma web para facilitar el acceso y distribución.

El desarrollo esta plataforma web que funciona con el servidor Apache, el cual se encarga de recibir las peticiones de los diferentes clientes como los navegadores Internet Explorer, Mozilla Firefox o Google Chrom y devolverle las páginas solicitadas; utilizando lenguaje PHP sobre una base de datos MySQL (Ilustración 4), que permite el almacenamiento de toda la información del aplicativo y aplicaciones flash para la ejecución de archivos audio con toda la información referente a menús, comandos, preguntas, respuestas, etc. Se usaron las aplicaciones JQuery sobre Java Script para la presentación del texto en pantalla.

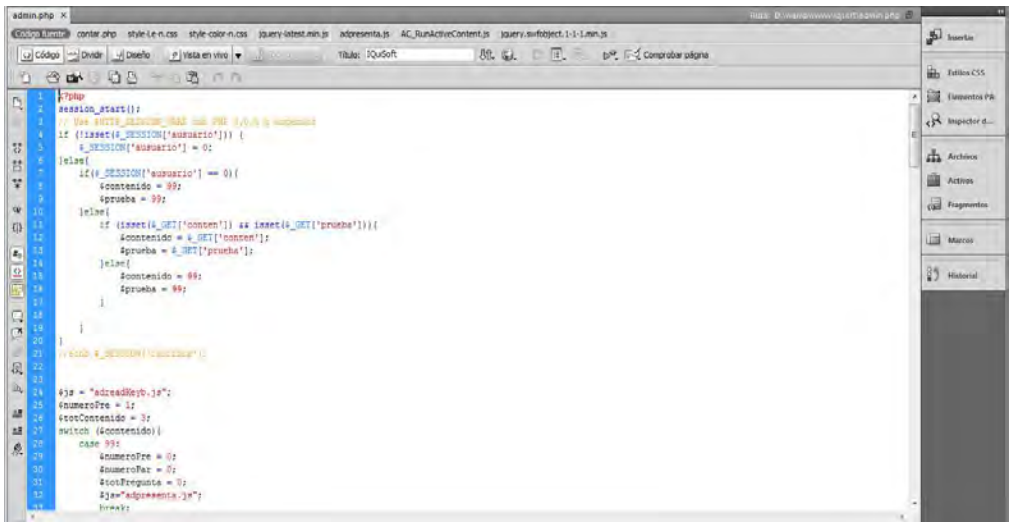


Ilustración 3. Pantalla de Código PHP utilizado

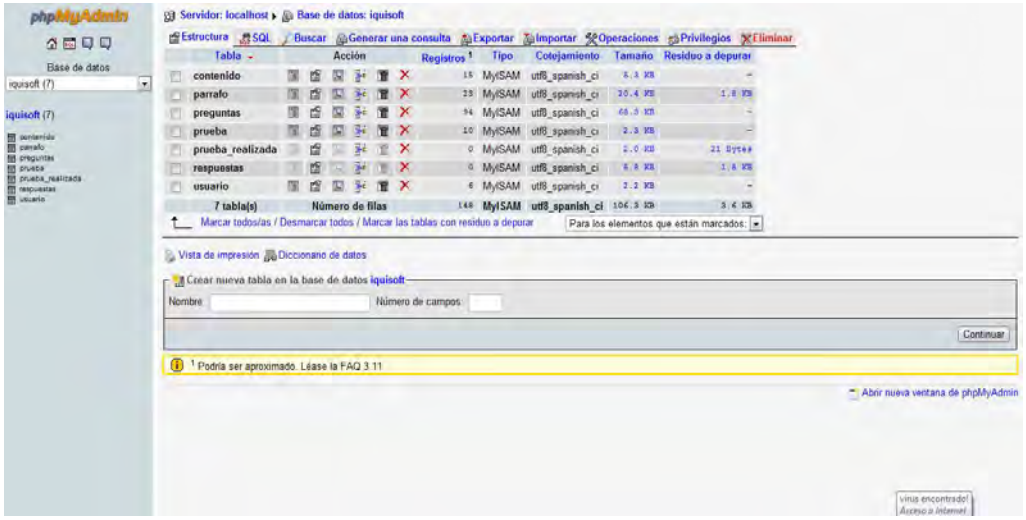


Ilustración 4. Pantalla de herramienta MySQL

Otra etapa de diseño del software incluyó la grabación de los archivos de audio que serían ejecutados en el programa. Estos archivos fueron grabados utilizando un computador conectado a un micrófono y se trataron con el software Adobe® Audition® para eliminar los ruidos de fondo y modificar el volumen del sonido, a fin de lograr archivos de audio de muy buena calidad e inteligibilidad. Los archivos de audio contienen toda la información mostrada en el software, como menús, textos, preguntas y respuestas, confirmación de respuestas, etc.

Con el apoyo de una especialista en fonoaudiología, se obtuvieron recomendaciones en el tema de las características que debe tener el audio. De esta manera, para la grabación de los archivos de audio, se consideró el uso de una voz con un timbre no tan grave, masculino, ya que generalmente presenta mejores cualidades para su entendimiento. Además, las grabaciones se realizaron verificando una buena articulación para mejorar la pronunciación de las palabras.

Los archivos de audio se grabaron en formato mp3 por varias razones: permitir una buena calidad de sonido en el rango de frecuencias del habla humana y tener archivos de tamaños relativamente pequeños, a fin de que puedan cargarse con facilidad en la plataforma web. La calidad de grabación mp3 fue de 32 kbps, 24000 Hz, características que permiten realizar grabaciones de audio de buena calidad, manteniendo la inteligibilidad de la voz humana y permitiendo capturar sonidos hasta 7,6 kHz de frecuencia.

Fase aplicación

Para la aplicación del iQuisoft con los estudiantes de la Institución Educativa Simón Bolívar de Barranquilla, se tuvo en cuenta el desarrollo de cuatro actividades.

En la primera actividad se realizó una prueba piloto (Ilustración 5) e (Ilustración 6), a través de la simulación del investigador como estudiante con discapacidad visual, con el fin de dar forma a la aplicación y hacer las modificaciones pertinentes para obtener algunas posibles conclusiones de la usabilidad de la plataforma e iniciar el proceso de evaluación de la aplicación, como lo establece la teoría del diseño instruccional, determinado como un proceso imprescindible que define y concreta de manera específica cómo tiene que ser y cómo debe relacionarse con todos los elementos que configuran la acción formativa [5]. Según esta teoría, las modificaciones que se deben realizar en la aplicación deben responder al modelo genérico del diseño instruccional (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación).



Ilustración 5. Pantalla iQuiSoft de selección de prueba. Versión prueba piloto.



Ilustración 6. Pantalla iQuiSoft de la primera pregunta. Versión prueba piloto

La segunda actividad es la de inducción del software a los estudiantes, con el fin de familiarizarlos con la aplicación y el manejo de los comandos del teclado para la realización de cada prueba (Ilustración 7). A su vez, se les explica los beneficios académicos que les puede ofrecer esta herramienta para su preparación en los simulacros o en la realización de pruebas de Estado o cualquier tipo de evaluación que maneje un formato similar.



Ilustración 7. Estudiantes con Discapacidad visual y baja visión explorando las diferentes opciones de presentación de texto y fondo del software

La tercera actividad es la aplicación del software y la observación del desempeño por parte de los estudiantes, permitiendo detectar qué ajustes se deben hacer y qué correcciones oportunas a los estudiantes en su implementación de la prueba (Ilustración 8), (Ilustración 9), (Ilustración 10) e (Ilustración 11)

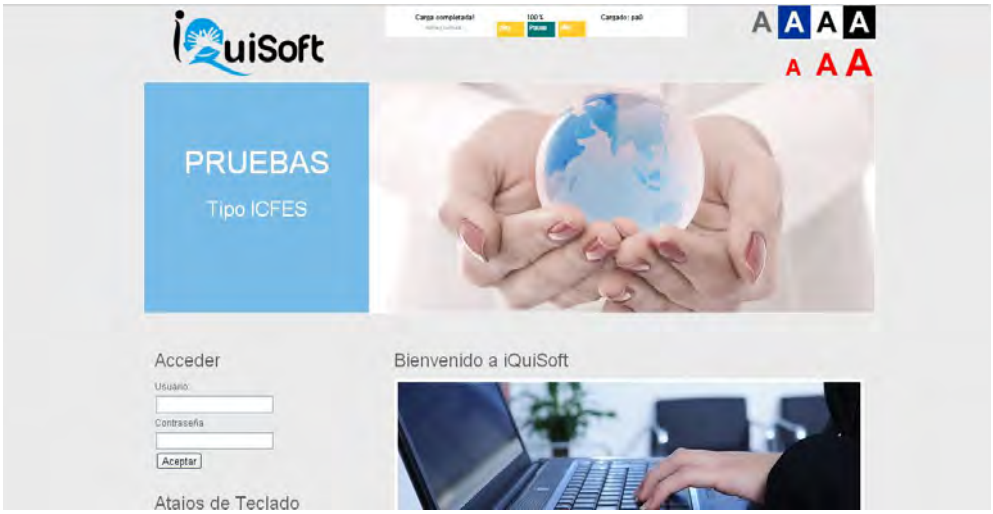


Ilustración 8. Pantalla de presentación y acceso del iQuiSoft



Ilustración 9. Pantalla de selección de prueba



Ilustración 10. Pantalla inicio de prueba de matemáticas



Ilustración 11. Pantalla de presentación de resultados al final de cada prueba

La última actividad es la evaluación de la aplicación; ésta se divide en dos partes: una de auto evaluación en donde el estudiante mide su capacidad lectora, de análisis y sus competencias de saber en cada área de estudio que se desarrolla en cada prueba; y la otra es la evaluación de calidad de la aplicación en donde se analizan los aspectos funcionales y técnicos del software para verificar su funcionamiento.

Resultado y Discusión

En la realización de una herramienta pedagógica apoyada en las TIC para favorecer la preparación de estudiantes con discapacidad visual para la aplicación de pruebas Saber en una de Barranquilla, se obtuvieron resultados positivos, que muestran que al hacer audible y adecuar las preguntas del formato propuesto por el ICFES, se da respuesta en gran medida a las necesidades de la población con discapacidad visual, ya que les permite desarrollar aspectos

cognitivos más significativos para alcanzar su comprensión lectora, que es necesaria a la hora de presentar el examen en tiempo real.

En el desarrollo de la experiencia, aplicación y evaluación del iQuisoft, se analizaron aspectos necesarios para el control de calidad del software obteniendo los siguientes datos:

Aspectos funcionales y técnicos de la aplicación.

- El software Permite ser utilizado por usuarios con diferentes tipos de discapacidad visual. Adaptándose esta aplicación a las necesidades de la población invidente y Permitiendo al docente utilizarlo como herramienta de seguimientos del proceso de desarrollo que lleva el estudiante a medida que realiza cada prueba.
- La Flexibilidad de la aplicación Permite ejecutar las diferentes pruebas en el orden que el estudiante desee iniciar su preparación, por ser desarrollado con diferentes funciones para el fondo, color y tamaño de la fuente, que permite al usuario, adaptarlo a su necesidad sensorial y física.
- La aplicación puede ser utilizada desde cualquier computador que tenga una tarjeta de sonido instalada y una conexión de Internet habilitada. Además, puede funcionar bajo cualquier sistema operativo que disponga de un lector de pantallas y de un navegador de Internet que tenga disponible la ejecución de scripts.
- La aplicación permite guardar la información que contiene los registros de las pruebas realizadas, mediante la obtención de informes periódicos y datos que facilita al tutor hacer una recopilación de la información y ver los progresos de los estudiantes.
- Brinda calidad del entorno audiovisual, ya que el usuario del sitio web puede escoger la interfaz que favorezca su navegación. Se encuentran implementadas las características de accesibilidad que interpretan en forma audible todo el contenido del sitio.
- Brinda calidad de contenidos y la información obtenida para adecuar las preguntas acordes a las necesidades de las personas con discapacidad visual, se ajusta a los criterios establecidos al formato ICFES, necesario para su desarrollo.
- La forma de navegar intuitiva ya permite mantener la orientación del usuario a través de los diferentes comandos del teclado y las orientaciones audibles del software lo que les facilita conseguir la información disponible en la aplicación.
- La aplicación interactúa con todos los usuarios de forma clara y sencilla. Esta se comunica con la base de datos y con el usuario, produciendo los resultados a las peticiones seleccionadas por este. Se amolda a las características de toda la población con discapacidad visual, ya que en su diseño la persona con baja visión tiene la opción de ajustar la aplicación a su necesidad dependiendo del tamaño de la letra que requiera o por el color de fondo y letra para mejor visibilidad y fácil asimilación del contenido expuesto.
- La interfaz de entrada como el teclado provee al usuario un mayor feedback táctil y una mejor interacción con las acciones de la aplicación, ya que la utilización del teclado hace

más natural el proceso acorde al entorno de la persona ciega, mientras que el uso del mouse en este caso queda en un segundo plano ya que no tiene mayor grado de utilidad para la persona ciega. La interfaz de salida, al realizarlo audible para una persona ciega, permite que el sonido en esterero pueda facilitar las características necesarias para diferenciar los sonidos emitidos y ser capaces de cumplir con las actividades asignadas de forma efectiva y eficiente.

- Permite ubicarse en el entorno de la aplicación y acceder a cada módulo sin riesgo de confusión, en su diseño se partió del principio de intuición, lo que hace que la misma aplicación le muestre al usuario la ruta de seguimiento para el uso de los comandos de acción.

Con respecto al impacto cognitivo y de aprendizaje se obtuvo:

- El uso de herramientas tecnológicas en la población con discapacidad visual facilita su interacción con el medio y el desarrollo de habilidades necesarias para anticipar situaciones y buscar respuestas a sus propias necesidades cognitivas.
- Incrementa la posibilidad de desarrollar habilidades de pensamiento como análisis y resolución de problemas, facilita la toma de decisiones haciéndolo más participe de su propio aprendizaje.
- Desarrolla la auto motivación del usuario por querer alcanzar nuevos retos académicos y desarrollar competencias para su saber.
- Ayuda a sintetizar la información de manera coherente y propicia para dar respuestas oportunas en distintas situaciones de su cotidianidad.
- Permite el desarrollo del aprendizaje significativo, basado en su propia experiencia y construcción de su propio pensamiento.
- Desarrolla la autonomía e independencia del aprendizaje. Facilita el estudio dentro y fuera de la institución.
- La preparación de los estudiantes implementando esta aplicación tecnológica como el iQuiSoft, le puede ofrecer al estudiante mayor autonomía y seguridad en la resolución de los interrogantes.
- Para los tutores y docentes les permite aumentar la participación de los estudiantes en el aula de clases, ya que no dependen de las adecuaciones hechas en el sistema braille para realizar procesos lectores que dificultaban su integración al grupo.
- las habilidades cognitivas de los estudiantes, a través de esta aplicación puede ejercitar un equilibrio entre el procesamiento e interiorización de la información de forma adecuada y exitosa.
- El uso de grabaciones de voz humana disminuye la fatiga auditiva y genera mayor concentración en el desarrollo de los contenidos.

Conclusiones

En la preparación de las pruebas de estado, a los estudiantes con discapacidad visual de la institución, se les evaluaron las estrategias metodológicas que utilizan los docentes en el aula de clase lo que nos llevó a determinar, acerca de la necesidad de aplicar una herramienta que ofrezca a esta población recursos didácticos, que garanticen su accesibilidad a la información de forma rápida y de fácil entendimiento.

La adecuación de estrategias metodológicas permite el aprovechamiento de las tecnologías para desarrollar pruebas Saber, a través de un ordenador que conlleve al estudiante a potencializar habilidades cognitivas como la comprensión lectora, el análisis y la síntesis que posibiliten su buen aprendizaje.

El interés de los estudiantes por mejorar su calidad educativa hace que este tipo de aplicaciones tecnológicas sean una buena opción para desarrollar los procesos evaluativos acordes a sus necesidades.

El uso de herramientas tecnológicas, como lectores de pantalla y reproductores de audio especiales para limitados visuales se amolda al estilo de aprendizaje auditivo, predominante en esta población.

Con respecto a las habilidades cognitivas de los estudiantes, este software permite un equilibrio entre el procesamiento e interiorización de la información de forma adecuada y exitosa.

La utilización del software Adobe® Audition®, permitió, mantener la entonación en los diferentes textos aplicados en las pruebas, lo que hace que el estudiante mantenga mayor atención en los relatos y disminuya la fatiga auditiva que produce escuchar textos con audio robotizados.

La utilización de comandos en el teclado permite al estudiante desplazarse sin dificultad en la realización de las pruebas, ya que por su diseño y simplicidad facilita el dominio de la herramienta.

Por último, cabe considerar algunos resultados de la aplicación y usabilidad de software propuesto en esta investigación:

- Se obtuvo un diagnóstico de la situación real que enfrenta la institución a nivel académico y de la accesibilidad tecnológica que ésta presenta.
- El diseño del software es sencillo y ofrece comodidad en la comprensión lectora de los estudiantes.
- A diferencia de otros lectores de pantallas, disminuye la fatiga auditiva y permite el desarrollo de la actividad de forma completa.
- Aumenta el interés de los estudiantes por prepararse de forma autónoma dentro y fuera de la institución o en sus tiempos libres.

Por otro lado, hay que resaltar que por ser una experiencia nueva tanto para la institución, estudiantes y los docentes los resultados obtenidos son positivos, pues el aprendizaje no solo fue

ofrecido a los estudiantes con discapacidad visual, sino, también a toda la comunidad educativa, quienes mostraron interés por ofrecer la información solicitada y prestar sus instalaciones para llevar a cabo este proyecto.

Cabe resaltar que los medios tecnológicos no solo disminuyen la brecha que permite el acceso a la educación, sino que también ofrecen la posibilidad de potenciar capacidades cognitivas y de conocimiento sin importar las condiciones físicas o sensoriales que cualquier persona tenga.

Referencias

Constitución Política de Colombia de 1991 Los artículos 13, 41, 47, 54 y 68

Pérez Serrano, M.G. (2000). Modelos de la Investigación Cualitativa en Educación Social y animación Sociocultural. Aplicaciones prácticas. Madrid -Narcea.

Instituto Nacional Para Ciegos – INCI. (2009). Miradas Valiosas, Lectores para personas con Limitación Visual más que una Oportunidad. Bogotá - Colombia

Cueva J. M. (2005) Usabilidad en la web. Artículo de la Universidad de Oviedo- Asturias, España Tomado de:http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/asignaturas/masters/2005/UsabilidadWeb.pdf

Fundamentos Del Diseño Técnico – Pedagógico En El E-Learning. (2004) Modulo de estudio Modelos de diseño instruccional. Universidad Oberta de Catalunya. Pág. 11

Asencio J. Fredy, Gálvis J. Andrés, Bueno S. María I. (2009) *Metodología de evaluación de accesibilidad web para personas con limitaciones visuales*, 194 h. Trabajo de grado, Universidad tecnológica de Pereira

Arriola A Carlos., Aceves H. Francisco J. (2009). *Innovación tecnológica para acceder expresiones matemáticas digitales*. Trabajo de grado para el Instituto Politécnico Nacional (México)

Cabero, J., Córdoba, M. Y Fernández, J.M. (2007): Las TIC y la diversidad Visual. En Las TIC para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad, (pp. 101-130). Eduforma/ MAD. Sevilla – España.

Domínguez Merlano Eulises. (2009) Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos". [artículo en Línea] *Revista del instituto de estudios superiores en educación*. Universidad del Norte Barranquilla-Colombia. Alojado en: http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/1624/1064

Instituto Nacional Para Ciegos – INCI. Plan estratégico 2011 – 2014 "inclusión educativa y sociocultural de la población con discapacidad visual". Bogotá –Colombia.

Martínez Movilla M.C. (2011) Experiencias de inclusión educativa en Colombia: hacia el conocimiento útil, [artículo en Línea] *Revista de la Universidad y Sociedad del conocimiento*. Vol. 8, N.º 1; pg. 43, 12 págs. Alojado en: http://www.redalyc.org/html/780/78017126003/

Ministerio De Educación Nacional. (2006) Orientaciones pedagógicas para la atención educativa para estudiantes con limitación visual. Bogotá, D.C., Colombia.

Rodríguez Cuberos E. G., Lozano Bonilla F., Castaño Zapata B., Diaz D. (2007) Aplicaciones pedagógicas del juego de rol en la educación virtual: una experiencia en el contexto del examen de estado. [artículo en Línea] *Revista Electrónica de Tecnología Educativa, EDUTEC.* Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá- Colombia) alojado en http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/499/233

Uribe-Tirado, A., Arroyave Palacio, M., Ramírez Marín. (2007). Acceso, conocimiento y uso de Internet en la universidad. Modelo de diagnóstico y caracterización: Caso Universidad de Antioquia, [artículo en Línea] *Revista Interamericana de Bibliotecología*. Vol. 30. Universidad de Antioquia. Medellín – Colombia. Alojado en: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/1870

Vigotky L.S. El instrumento y el signo en el desarrollo del niño. citado por miradas valiosas, lectores para personas con Limitación Visual más que una oportunidad. Instituto Nacional para Ciegos, INCI (2009). Pag 10. Universidad pedagógica Nacional. Bogotá -Colombia.



Capítulo 23: Manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, SENA regional caldas

---

Autor: José Fernando Murillo Arango
Sena regional caldas, centro de automatización industrial
Colombia

Sobre el autor

José Fernando Murillo Arango

Ingeniero de sistemas egresado de la Universidad Antonio Nariño de Colombia, magister en dirección estratégica: especialidad telecomunicaciones de la Universidad Internacional Iberoamericana de Puerto Rico, especialista tecnológico en gerencia de proyectos informáticos, graduado del Centro de Automatización Industrial del Sena Regional Caldas, tecnólogo en sistema de la Universidad de Manizales, Colombia; actualmente se desempeña como instructor investigador del programa Sennova en el Centro de Automatización Industrial del Sena Regional Caldas, realizando aportes investigativos en las áreas de redes de datos, telecomunicaciones, seguridad informática y desarrollo de software; igualmente presta sus servicios como tutor en el departamento de ingeniería de la Universidad de Caldas, Colombia.

Correspondencia: *jfmurilloa@misena.edu.co*

Manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, SENA regional caldas

Resumen:

El centro de automatización industrial del Sena regional caldas, en la actualidad se encuentra formando aprendices en las tecnologías de diseño e instalación de cableado estructurado y diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones; pero ésta oferta educativa no se concentra en dar un enfoque práctico a los aprendices para que de ésta forma puedan llegar al mercado laboral a competir en igualdad de condiciones con personas que han tenido la oportunidad de ganar conocimientos por medio de la experiencia en áreas laborales del sector de la telecomunicaciones. Éste problema se hace extensivo a todas las entidades de educación superior y de formación para el trabajo de la ciudad de Manizales y el eje cafetero; lo descrito anteriormente constituye una necesidad latente principalmente en todo lo relacionado con la normatividad internacional para la infraestructura de telecomunicaciones, principalmente en la forma en que se orienta, los materiales y equipos utilizados para la formación profesional y las competencias mínimas que deben tener los instructores encargados de formar el talento humano del país.

Gracias a algunos estudios que entregaron bases sólidas para el inicio del estudio se ha llegado a la propuesta de una metodología para orientar éstos programación de formación con un enfoque práctico que pretende formar a los aprendices para enfrentarse a un mercado cada vez más competitivo.

Palabras clave: Competencias laborales, Fibra óptica, Formación para el trabajo, Normatividad Internacional, Telecomunicaciones

Abstract:

The industrial automation center of the regional Sena Caldas is currently training apprentices in the design and installation of structured cabling and design, installation and maintenance of telecommunication systems; But this educational offer does not concentrate on giving a practical approach to apprentices so that they can reach the labor market to compete on equal terms with people who have had the opportunity to gain knowledge through the experience in labor areas of the Telecommunications sector. This problem extends to all institutions of higher education and training for the work of the city of Manizales and the coffee axis; What is described above constitutes a latent need mainly in everything related to the international regulations for telecommunications infrastructure, mainly in the way that it is oriented, the materials and equipment used for professional training and the minimum competences that must have the instructors in charge Of forming the human talent of the country.

Thanks to some studies that provided solid foundations for the start of the study, a methodology has been proposed to guide these training programs with a practical approach that aims to train apprentices to face an increasingly competitive market

Keywords: Labor competencies, Fiber optics, Training for work, International regulations.

Introducción

En la enseñanza de las telecomunicaciones, la integración de las TIC en los escenarios de aprendizaje permite explotar la capacidad de innovación y generación de conocimiento, elemento diferenciador que requiere la educación. En el mundo moderno las telecomunicaciones desempeñan un papel muy importante en el desarrollo económico, social y tecnológico de la gran mayoría de países a nivel mundial; Colombia no es ajena a ésta tendencia y en la última década los gobiernos de turno han orientado políticas al fortalecimiento en la incursión de nuevas tecnologías de telecomunicaciones al país y se han fijado metas claras para posicionar el sector de las telecomunicaciones como uno de los principales renglones en la economía Nacional.

Para lograr sus objetivos frente a las tasas de inserción y uso efectivo de las tecnologías de información y comunicación TIC, el gobierno ha reglamentado el ingreso al país de varios operadores de telecomunicaciones, estrategia con la cual se pretende incrementar gradualmente año tras año el número de conexiones y acceso a internet por medios cableados e inalámbricos al igual que se pretende incentivar notablemente la generación de empleo en este sector.

No obstante, los operadores que hacen su ingreso al país requieren contar con personal altamente calificado en el diseño, instalación, configuración, mantenimiento y actualización de redes y servicios de telecomunicaciones de última generación que permitan la continuidad del servicio y de esta manera aporten al desarrollo económico y social sostenible del país.

Con la creación del Manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, SENA regional caldas, se pretende impactar en el desarrollo de buenas prácticas de manera integral en todas las áreas de las telecomunicaciones; es muy importante tener en cuenta que el desarrollo en telecomunicaciones abarca una gran cantidad de elementos de hardware, software y redes que se deben integrar entre sí para dar solución a las demandantes necesidades de los usuarios empresariales y particulares de los tiempos modernos.

Con la creación del Manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, se dará a los aprendices una formación basada en entornos reales de trabajo que le permitan llevar a la práctica y comprobar todo lo que han apropiado por medio del sustento teórico adquirido durante la formación tradicional, adicionalmente la intensión es llevar a los aprendices a un proceso de formación integral en la mayor cantidad de campos posibles que se relacionen con las telecomunicaciones y con un enfoque práctico que no obligue al aprendiz a tener experiencia laboral antes de optar por un trabajo digno y justo.

Objeticos, Hipótesis y Alcance

Objetivo General

Crear un laboratorio interactivo, con ayudas didácticas reales y virtuales para la enseñanza práctica de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones que sirvan para orientar eficientemente y de forma práctica, programas de formación relacionados con redes de datos y telecomunicaciones, en el centro de automatización industrial del Sena Caldas.

Objetivos Específicos

Analizar el estado del arte de los laboratorios de redes y telecomunicaciones de caldas frente a las exigencias de las normas internacionales para infraestructura de telecomunicaciones para determinar si éstos cumplen con los requerimientos mínimos exigidos por las normas objeto de estudio.

Analizar las normas internacionales para infraestructura de telecomunicaciones y determinar cuáles serán llevadas al escenario práctico.

Diseñar el laboratorio y las ayudas didácticas que permitirán llevar a la práctica las normas para infraestructura de telecomunicaciones seleccionadas para crear el laboratorio.

Implementar el laboratorio con las ayudas didácticas para su uso en formación.

Validar el funcionamiento del laboratorio y las ayudas didácticas por medio de prácticas académicas que asimilen un entorno real de trabajo.

Realizar un estudio que permita medir el nivel de aceptación de la formación con fundamentación práctica, frente a la formación con fundamentación teórica.

Hipótesis

Los estudiantes y/o aprendices de carreras profesionales, tecnológicas o técnicas relacionadas con las telecomunicaciones y las redes de datos pueden tener una mejor comprensión de las temáticas relacionadas con el saber específico de sus profesiones si en los currículos académicos se involucran espacios en los cuales se puedan desarrollar prácticas en condiciones muy similares a las de un entorno real de producción; es claro tener en cuenta que la implementación de mecanismos que permitan verificar la conceptualización teórica que se entrega a los estudiantes y/o aprendices genera un nivel de interés más alto y una mayor expectativa en la búsqueda de más y nuevo conocimiento lo que en términos generales se traduce en profesionales más capaces y efectivos en el desempeño de sus labores productivas. Con base en lo anterior podemos concluir que el mejoramiento en la calidad de nuestros profesionales va a impactar positivamente la economía del País.

Con el manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, se va a incrementar el conocimiento técnico operacional en las áreas de redes de datos y telecomunicaciones, no solo con el fin de que los profesionales puedan realizar estas labores eficientemente sino que también se busca que al momento de asumir cargos de supervisión, coordinación o dirección puedan llegar a generar ideas de proyectos serios, alcanzables, sustentables y rentables, los cuales podrán diseñar, desarrollar y administrar eficientemente basados en la capacidad de ejecución

técnica que poseen para evitar el planteamiento de proyectos fuera del alcance de las capacidades de las empresas en las cuales se están desempeñando.

Alcance del proyecto

En este estudio se pretenden crear un manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, con base en el cual se puedan adelantar prácticas de instalación de cableado estructurado en cobre, certificación de cableado estructurado en cobre, instalación, diagnóstico y mantenimiento de sistemas ópticos, diseño de enlaces ópticos, comunicaciones inalámbricas, circuito cerrado de televisión, redes HFC y redes Gpon.

Este trabajo investigativo va a presentar el diseño de la infraestructura física y tecnológica necesaria para la implementación de servicios de los cuales se hace referencia en él párrafo anterior; igualmente estará acompañando del sustento teórico, configuraciones técnicas y demostraciones paso a paso de la fase inicial hasta la puesta en marcha de cualquiera de los servicios que podrán ser implementados con las ayudas mencionadas anteriormente.

Estado del arte

Formación para el trabajo

¿Qué es la Formación para el Trabajo?

Es un proceso organizado y sistemático, mediante el cual las personas adquieren y desarrollan a lo largo de su vida competencias laborales, específicas o transversales, relacionadas con uno o varios campos ocupacionales referidos en la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que le permiten ejercer una actividad productiva como empleado o emprendedor de forma individual o colectiva. (Decreto 2020 de 2006).

El Sistema Nacional de Formación para el Trabajo es un organismo que vincula un conjunto de entidades que ofrecen formación técnica, tecnológica y de formación profesional, a partir de la identificación y definición de normas nacionales de competencia laboral, en procesos concertados de los actores sociales del país.

¿Qué es la Certificación de Calidad en la Formación para el Trabajo?

Es el acto mediante el cual un organismo de tercera parte verifica y avala el cumplimiento de las normas técnicas de calidad de formación para el trabajo por parte de los programas e instituciones; los estándares, procesos e instrumentos establecidos específicamente por la Comisión de Calidad de la Formación para el Trabajo (CCAFT). Es de carácter voluntario y temporal. (Decreto 2020 de 2006)

¿A qué programas e instituciones aplica la Certificación de Calidad en la FT?

Los programas orientados a la formación para el trabajo.

Los programas de educación media técnica que sean de formación para el trabajo.

Los programas técnicos profesionales y tecnológicos de educación superior que cuenten con registro calificado otorgado por el Ministerio de Educación Nacional y que sean de formación para el trabajo.

Los programas desarrollados por las empresas para efectos del reconocimiento del contrato de aprendizaje.

Las instituciones reconocidas como entidades educativas (de la media técnica y superior) y de formación para el trabajo, las cajas de compensación familiar y las empresas que desarrollen procesos de formación organizados y sistemáticos para sus trabajadores actuales o potenciales, sólo que hayan obtenido la certificación del SCAFT de por lo menos el 50% de sus programas (Decreto 2020 de 2006).

¿Qué es una Norma Técnica de Calidad de la Formación para el Trabajo?

Es un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices y características para las actividades o sus resultados, encaminados al logro del grado óptimo de orden en el contexto de la formación para el trabajo. Ejemplo: **Norma Técnica Colombiana 5555**. Certificación de Sistemas de Gestión de la Calidad para las instituciones de formación para el trabajo.

El Sena es un establecimiento público del orden nacional con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa. Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia, ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos, especializaciones técnicas y tecnológicas, y formación complementaria, que, enfocados al desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados.

La Institución está facultada por el Estado para la inversión en infraestructura necesaria para mejorar el desarrollo social y técnico de los trabajadores en las diferentes regiones, a través de formación profesional integral que logra incorporarse con las metas del Gobierno Nacional, mediante el cubrimiento de las necesidades específicas de recurso humano en las empresas, a través de la vinculación al mercado laboral bien sea como empleado o subempleado, con grandes oportunidades para el desarrollo empresarial, comunitario y tecnológico.

El Sena jalona el desarrollo tecnológico para que las empresas del país sean altamente productivas y competitivas en los mercados globalizados, funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 56 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías. (Presidencia de la república. (Abril 2 de 2016). Mintrabajo. Bogotá Colombia (http://www.mintrabajo.gov.co/movilidad-y-formacion-para-el-trabajo/abc-formacion.html))

Formación por Competencias Laborales

La formación por competencias es definida como el desarrollo continuo y articulado de competencias a lo largo de toda la vida y en todos los niveles de formación. Las competencias laborales generales, por su carácter transversal, genérico y transferible, deben desarrollarse en la escuela durante todos los ciclos de escolaridad, a partir de un tejido curricular que permita cultivar en los niños, los adolescentes y después en los adultos, los conocimientos de todos los órdenes, para su desempeño exitoso en diferentes campos de la vida.

Las competencias laborales se refieren a los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para que los jóvenes se inserten con facilidad y tengan un desempeño eficaz en el mundo laboral.

Las denominadas competencias laborales específicas se desarrollan durante la educación media técnica, en la formación para el trabajo, y en la educación superior, y tienen que ver con el saber específico de una ocupación o profesión.

Por su parte, las competencias laborales generales se desarrollan desde la educación básica hasta la media, y comprenden un conjunto de habilidades que facultan a los estudiantes para su buen desempeño en cualquier área laboral. Pueden clasificarse en seis grupos: intelectuales, personales, interpersonales, organizacionales, tecnológicas y empresariales.

Descripción de la enseñanza de las telecomunicaciones en el eje cafetero

En el eje cafetero y en especial en la ciudad de Manizales se encuentran radicados un importante número de universidades, de las cuales el 90% ofrecen carreras relacionadas con redes de datos y telecomunicaciones; no obstante Manizales es llamada la ciudad universitaria de Colombia gracias a la gran variedad de carreras profesionales y tecnológicas que ofertan las universidades de la región y por su puesto el servicio nacional de aprendizaje SENA.

Una decena de universidades albergan en Manizales miles de estudiantes desde hace décadas. Esta característica ayudó a que denominaran al municipio como ciudad universitaria. El gran número de centros de educación superior y la calidad de sus facultades convocan a jóvenes de todo el país, quienes buscan sus sueños de éxito y progreso en esta ciudad, que tiene 390.084 habitantes, y que para el 2011 contaba con 32.004 personas matriculadas en instituciones de educación superior.

Declarar a Manizales como ciudad universitaria se relaciona con la posibilidad de que todos los actores de una ciudad estén unidos a la temática. La ciudad tiene un número alto de instituciones certificadas con calidad, un gran número de programas académicos que se acreditan en alta calidad y una estrategia de movilidad interna entre la ciudad, para que los estudiantes puedan hacer intercambio con otras universidades, denominada Sistema Universitario de Manizales (Suma), son elementos que ayudan a que se prefiera elegir carrera en la ciudad. (Bernal Correa E. (Julio 31 de 2013). Manizales como vamos)

A pesar de todas las condiciones tan favorables que existe en la región para estudiar carreras profesionales y sobre todo en lo relacionado con tecnologías de información y comunicación TIC; en los planes de estudio de estas carreras no se presenta un valor agregado en cuanto al diseño, instalación, pruebas y certificación de infraestructura física para telecomunicaciones con base en las normas internacionales que establecen los requerimientos mínimos para dichas instalaciones.

Si bien hay que destacar la calidad en la formación en todos los aspectos relacionados con networking, routing, switching y protocolos lógicos de comunicaciones apoyados en laboratorios dotado de una importante variedad y cantidad de equipos de comunicaciones, debemos ser enfáticos en recalcar que nuestros profesionales no adquieren las competencias básicas mínimas para poder dar un valor agregado a las ISP que están ofreciendo servicios de telecomunicaciones en la región.

Realizando un seguimiento a los planes de estudio de las principales universidades que ofertan carreras como ingeniería de sistemas, ingeniería telemática, ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica y las tecnologías derivadas de éstas carreras, podemos evidenciar que la estructura curricular de redes y telecomunicaciones no superan los 3 semestres con una intensidad horaria semanal de 4 a 6 horas en las cuales se orientan los aspectos teóricos y algunas prácticas enfocadas al componente lógico de las redes de datos y las telecomunicaciones sin tener espacios dedicados a proyectar al estudiante en el estudio y aplicación de la normatividad internacional para infraestructura física en telecomunicaciones.

Descripción de laboratorios para la enseñanza de telecomunicaciones en el eje cafetero.

Universidad Católica de Manizales

El Laboratorio de Redes y Telemática, presta el servicio de prácticas dirigidas y libres en las asignaturas de Redes de datos, Telemática y a la academia Cisco, allí los estudiantes pueden adquirir las competencias suficientes en la configuración, conexión de routers Cisco y aprender los protocolos básicos de comunicaciones.

El laboratorio tiene un área de 36 m2, 10 puestos de trabajo con capacidad para 20 estudiantes.

El laboratorio se encuentra dotado con los siguientes recursos: Equipos de cómputo, equipos electrónicos y software.

El Laboratorio de Comunicaciones presta los servicios de prácticas dirigidas y prácticas libres de las asignaturas de Líneas de Transmisión, Antenas, Guías de onda, microondas y propagación. También apoya con el préstamo de equipos y asesoría a los estudiantes de otras asignaturas del programa y de la Facultad que adelantan proyectos y/o prácticas libres.

El laboratorio cuenta con un área de 48 m2, 7 puestos de trabajo y con capacidad para atender 28 estudiantes.

El laboratorio se encuentra dotado con los siguientes recursos: Equipos de Cómputo, equipos electrónicos y software.

Universidad Nacional de Manizales

El Laboratorio de Telemática y Telecomunicaciones es un laboratorio docente para redes de telecomunicaciones adscrito al Departamento de Ingeniería eléctrica, Electrónica y computación de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. El ámbito de uso de este laboratorio es la docencia en redes telemáticas y de telecomunicaciones, tanto en asignaturas de pregrado como para formación de posgrado. Esta soportado por la infraestructura general de laboratorios

de la Sede y se encuentra bajo la coordinación y administración del Grupo de Investigación en Telemática y Telecomunicaciones.

Objetivos

El Laboratorio de Telemática y Telecomunicaciones ha sido implementado con el objetivo de cubrir las siguientes áreas:

Estudio, planificación y diseño de redes de datos y telecomunicaciones basado en herramientas de simulación.

Configuración de equipos telemáticos y de comunicaciones.

Gestión y monitorización de red.

Con lo anterior se brinda soporte a:

La investigación del grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales con énfasis en las áreas de Telemática y Telecomunicaciones.

Soporte a los programas futuros de Maestría en Telecomunicaciones y Doctorado en Ingeniería con líneas de investigación en Telemática.

Dar soporte a la línea de profundización en Telemática del Programa Curricular de Ingeniería Electrónica.

Propiciar el desarrollo de prácticas docentes de laboratorio, en las asignaturas del área de telecomunicaciones correspondientes al programa de pregrado en Ingeniería Electrónica y a las líneas de profundización en Telemática de los programas de pregrado de las carreras de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Administración de Sistemas informáticos.

Solución propuesta

Descripción

El centro de automatización industrial del Sena regional caldas, en la actualidad se encuentra formando estudiantes en las tecnologías de diseño e instalación de cableado estructurado y diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones; pero ésta oferta educativa no se concentra en dar un enfoque práctico a los estudiantes para que de ésta forma puedan llegar al mercado laboral a competir en igualdad de condiciones con personas que han tenido la oportunidad de ganar conocimientos por medio de la experiencia en áreas laborales del sector de la telecomunicaciones. Este problema se hace extensivo a todas las entidades de educación superior y de formación para el trabajo de la ciudad de Manizales y el eje cafetero (Caldas, Quindío, Risaralda), factor que constituye una necesidad latente principalmente en todo lo relacionado con la normatividad internacional para la infraestructura de telecomunicaciones.

En la siguiente ilustración se muestra el proceso de formación que se adelanta actualmente en el centro de automatización industrial.

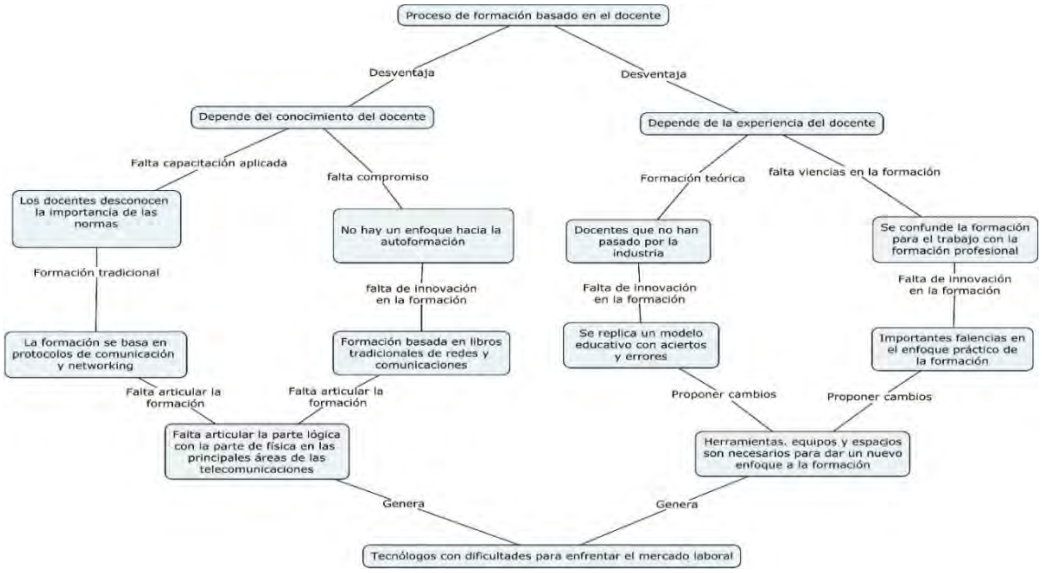


Figura1. Proceso de formación actual

Con la presente investigación se busca dar un giro importante en la forma de orientar las áreas del saber específico en carreras relacionadas con redes de datos y telecomunicaciones rescatando como factor diferenciador el estudio profundo y a nivel práctico de las normas internacionales para infraestructura de telecomunicaciones. Con la investigación se pretende fomentar desde los ambientes de aprendizaje profesionales íntegros con capacidad científica, tecnológica, técnica, analítica y práctica que les permita desempeñarse en la mayor cantidad de actividades relacionadas con el saber específico de sus profesiones; es muy común entre los profesionales jóvenes de nuestro país optar por empleos de nivel operativo en los cuales puedan poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante su proceso de formación queriendo colocar a prueba sus capacidades para resolver problemas y generar nuevas ideas que conlleven al mejoramiento en la calidad de los procesos empresariales relacionados con su objeto laboral y profesional; Pero en la mayoría de los casos es inevitable llegar a la frustración laboral y profesional porque en el desarrollo normal de las actividades se encuentran con grandes falencias en los niveles técnico y tecnológico.

Análisis norma ANSI/TIA-568C

ANSI/TIA/EIA-568 Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales

El estándar ANSI/TIA/EIA-568 y sus recientes actualizaciones especifican los requerimientos de un sistema integral de cableado, independiente de las aplicaciones y de los proveedores, para los edificios comerciales. Se estima que la vida productiva de un sistema de cableado para edificios comerciales debe ser de 15 a 25 años. En este período, las tecnologías de telecomunicaciones seguramente cambien varias veces. Es por esto que el diseño del cableado debe prever grandes anchos de banda, y ser adecuado tanto a las tecnologías actuales como a las futuras.

El estándar especifica:

Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de un ambiente de oficina, para distintas tecnologías de cables (cobre y fibra).

Topología y distancias recomendadas.

Parámetros de desempeño de los medios de comunicación (cables de cobre, fibra).

El último estándar publicado por la TIA es el ANSI/TIA/EIA 568-C. Es una revisión del ANSI/TIA/EIA 568-B, publicado entre 2001 y 2005. El nuevo estándar consolida los documentos centrales de las recomendaciones originales y todos los adendum, pero cambia la organización, generando una recomendación genérica o común a todo tipo de edificios. Está armado en varias partes:

ANSI/TIA/EIA 568-C.0 tiene como objetivo permitir la planificación y la instalación de un sistema de cableado estructurado para todo tipo de instalaciones. Esta norma específica un sistema que soporte cableados de telecomunicaciones genéricos en un entorno multi-producto y multiproveedor.

Varios de los conceptos originalmente indicados en la recomendación ANSI/TIA/EIA 568-B.1 (que era específica para edificios comerciales) fueron generalizados e incluidos en la 568-C.0.

ANSI/TIA/EIA 568-C.1 provee información acerca del planeamiento, instalación y verificación de cableados estructurados para edificios comerciales. Los aspectos de la anterior recomendación ANSI/TIA/EIA 568- B.1 que aplican únicamente a este tipo de edificios fueron detallados y actualizados en esta nueva recomendación.

ANSI/TIA/EIA 568-C.2 detalla los requerimientos específicos de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión.

ANSI/TIA/EIA 568-C.3 especifica los componentes de cable de fibra óptica, incluyendo aspectos mecánicos, ópticos y requisitos de compatibilidad.

ANSI/TIA/EIA 568-C.0

En este nuevo estándar se recogen los aspectos generales de la anterior recomendación 568-B.1, con el objetivo de que sean comunes a diferentes estándares que apliquen a todo tipo de edificios (comerciales, residenciales, etc.). Varios de los conceptos originalmente indicados en la recomendación ANSI/TIA/EIA 568-B.1 (que era específica para edificios comerciales) fueron generalizados e incluidos en la 568-C.0. Se establece en esta recomendación como se debe diseñar una estructura de cableado en estrella, y se define una nueva nomenclatura respecto a las diferentes etapas o sub-sistemas del cableado

ANSI / TIA-568-C.4: cableado coaxial de banda ancha y Componentes

Esta primera edición del estándar especifica los requisitos y recomendaciones para cableado coaxial de 75Ω de banda ancha, cables, cuerdas, y hardware de conexión que se utiliza para apoyar la televisión comunitaria (CATV, comúnmente conocida como la televisión por cable), televisión por satélite, y otras aplicaciones de banda ancha. Las topologías de distribución permitidas son la topología en estrella que se define en la norma TIA-568-C.0, bus y la topología

de bus multipunto. También se incluyen los requisitos de transmisión, los requisitos mecánicos, y los requisitos relacionados con la compatibilidad electromagnética (CEM) para el cableado, cables y conectores, instalación de cableado y procedimientos de terminación de conector, y los procedimientos de prueba de campo.

Descripción de ayudas prácticas para la norma ANSI/TIA-568C

La norma ANSI/TIA/EIA 568-C.1 identifica los siguientes componentes como requerimientos mínimos para llevar a cabo la instalación de un sistema de cableado estructurado:

El objetivo final en la instalación de un sistema de cableado estructurado (SCE) es la certificación de éste; para poder lograr dicho objetivo se deben tener en cuenta aspecto técnicos y de diseño los cuales garanticen la calidad durante su tiempo de vida útil. La norma ANSI/TIA/EIA 568-C.1 describe los requerimientos mínimos a nivel general con los cuales se debe cumplir para que el SCE quede correctamente diseñado e instalado. Las ayudas para ésta norma consisten en crear los espacios físicos en los cuales serán instalados los diferentes subsistemas exigidos por la norma; en cada uno de éstos espacios encontrará una descripción clara de su funcionalidad y un trazado que explique donde inicia, donde termina y la forma de interconexión con los otros subsistemas; el espacio será creado al aire libre simulando un piso o nivel de un edificio con varias divisiones (oficinas), por medio de las cuales el estudiante pueda identificar claramente el campo de acción de cada uno de los diferentes subsistemas. Con respecto a los distribuidores principales y secundarios de comunicaciones se deben crear varios de forma horizontal y concientizar al aprendiz que debe ser uno en cada piso ya que por el momento no se tiene la posibilidad de crear varios niveles de forma vertical.

Para poder dar funcionalidad a esta ayuda se van a crear varios muros en madera, los cuales den un aspecto de paredes reales y las cuales faciliten el tendido de canaleta y terminación de todas las salidas de telecomunicaciones; igualmente se deben poder visualizar claramente las conexiones verticales entre los diferentes cuartos de telecomunicaciones. El principal objetivo de esta ayuda es la plena identificación de los elementos y subsistemas necesarios para el tendido de cableado con base en la norma 568C. Es claro indicar que antes de iniciar procesos prácticos estos espacios se utilizarán para que los estudiantes hagan un reconocimiento de los elementos físicos que se requieran para una instalación adecuada y con base en la fundamentación entregada previamente puedan ubicarse espacialmente para poder diseñar planos que planteen soluciones funcionales para la instalación de SCE de acuerdo con algunos estudios de caso específicos en los cuales dependiendo de la disposición final de la instalación se puede proponer el uso mutuas, puntos de consolidación, instalación de puntos individuales de red o la combinación de varias de éstas técnicas. Los estudiantes se pueden apoyar en herramientas como Microsoft visio, google sketchup o autocad, entre otras para el diseño aplicado de sus planos propositivos de solución.

Adicionalmente para que la calidad de la instalación perdure en el tiempo se deben tomar en consideración los siguientes aspectos:

Ruta de Cableado Propia de Rack o Gabinete

Para éste criterio se tendrá en cuenta la organización y administración de todos los cables que se encuentren dentro de un determinado rack o gabinete; dentro de un rack pueden coincidir una gran cantidad de cables y si éstos no se encuentran organizados uniformemente pueden causar daño en la instalación y disminuir la calidad en la transmisión de datos a causa de factores como la interferencia electromagnética EMI y el ruido eléctrico por lo tanto es muy importante tener en cuenta aspectos como la separación de los cables en grupos de cinco, utilizar organizadores de cables acorde a la cantidad de cables que se deben administrar, manejar la reserva mínima de dos metros en la base del rack en forma circular sin superar el ángulo de curvatura permitido (35 grados), unidad de categoría, marca y calibre del cable(awg).

Instalaciones de los Paneles de Parcheo

Hace referencia a la correcta instalación de los paneles basados en el diseño digital de la red, la marcación y administración de los mismos, es claro tener en cuenta que la instalación del SCE obedece a un diseño previo de la topología física de la red (estrella o jerárquica) el cual se debe ajustar a las necesidades del clientes y de la infraestructura física del edificio, en el diseño se debe dar gran importancia a la configuración de los cuartos de telecomunicaciones y respetarla en el momento de la instalación.(para la administración y marcación se debe tener en cuenta la norma ANSI/TIA-606).

Diseño de Patch Cords

Para éste criterio vamos a considerar la elaboración de cables de red (si la norma lo permite) o los criterios de selección para cables de fábrica, el modo de conexión, administración y marcación, los cables de red utilizados en el SCE deben ser certificados y de fabricación industrial, la norma no permite la creación de cables de red (patch cord) en sitio pero al momento de adquirirlos es necesario tener en cuenta la compatibilidad da categorías, calibre (awg) y en lo posible la marca para garantizar que la constitución interna de los cables sea similar a la del resto de la red.

Diseño de Rutas de salida del rack o Gabinete

Se debe observar cómo se encuentran distribuidas las rutas de salida de todo el cableado hacia los puntos de trabajo, la gestión del mismo, reserva, anclaje, manejo de ángulos de curvatura etc. Esto con el fin de buscar la forma de crear tendidos de cable lo más cortos posibles hacia las áreas de trabajo y de esta manera disminuir las fallas a causa de atenuación, longitud e inducción mutua.

Identificación de Cables de Entrada de Servicios y Enlaces

Éste tipo de cables deben tener una marcación y tratamiento especial, una de las causas es porque generalmente son conexiones en fibra óptica (generalmente); los cables que constituyen los enlaces conforman el subsistema vertical, por tal motivo no se deben instalar utilizando las mismas rutas del cableado horizontal, de la misma manera los códigos que establecen su marcación deben ser diferentes al igual que el tratamiento durante el tendido porque la manipulación de fibra óptica con lleva a niveles de prevención diferentes.

Instalación de la canaleta

La canaleta debe ser uniforme en material, color, tipo de distribución y siguiendo un patrón de diseño coherente en sus rutas de trazado, la canaleta debe ser seleccionada con base en los criterios que recomienda la norma y utilizando los accesorios (uniones, codos, curvas, etc.) con base en los requerimientos del tendido para así respetar los criterios de protección del cableado horizontal.

Ubicación y terminación de los puntos

Se deben verificar la instalación de cada de red según los parámetros establecidos por la normatividad vigente más actualizada (568C), en la verificación se deben tener en cuenta aspectos como que los puntos sean dobles, tengan fácil acceso a un toma corriente eléctrico y que se encuentren debidamente marcados.

La norma ANSI/TIA/EIA 568-C.2 contempla todo lo relacionado con sistemas de par trenzado balanceado; en pocas palabras ésta norma contempla todos los criterios técnicos de certificación a los cuales deben ser sometido un sistema de cableado estructurado antes de ser puesto en servicio; ésta ayuda consiste en crear un módulo de identificación de fallas el cual constará de un rack con dos paneles de conexión, el primer panel va a simular las conexiones en el cuarto de telecomunicaciones y el segundo va a simular las salidas de telecomunicaciones de las áreas de trabajo. En el rack con la configuración descrita anteriormente se van a instalar 20 enlaces permanentes en los cuales se van a introducir diferentes tipos de fallas de instalación y manipulación de cable UTP, con esta ayuda los estudiantes aprenderán a manejar el equipo de certificación de cableado, identificar los resultados por el equipo de certificación y a generar estrategias para corregir eficiente y efectivamente las fallas encontradas durante el proceso de certificación de los sistemas de cableado estructurado.

Las fallas que se van inducir aplican al anexo de fallas y sus posibles causas y en el módulo se podrán variar las fallas para que el proceso no sea mecánico; es importante resaltar que antes de iniciar el proceso de identificación de fallas con esta ayuda se debe hacer una inducción completa del manejo y configuración del equipo de certificación que para nuestro caso es Lantek II serie 1000.

Basados en el diseño y construcción del primer módulo simulador de fallas se van a generar los espacios para crear nuevos módulos, pero la orientación con los nuevos módulos es que los estudiantes generen fallas las cuales serán sometidas al proceso de certificación por otros estudiantes y de esta manera maximizar la interacción práctica del estudiante con mejores prácticas de instalación. Posterior a los procesos de instalación se van generar espacios dentro del desarrollo del proceso de formación para que los montajes realizados por cada subgrupo de estudiantes sea sometido a verificación por otros subgrupos, los cuales deben generar como insumo de verificación una lista de chequeo la cual contemple elementos cognoscitivos desde el punto de vista teórico de la norma, elementos de diseño que relacionen espacios físicos y topológicos, técnicas de instalación y elección de materiales, accesorios y herramientas para la instalación final del SCE; con este tipo de espacios se plantea realizar socializaciones objetivas críticas en las cuales los estudiantes van a colocar en práctica todos los conocimientos adquiridos y podrán recoger por medio de la observación los puntos fuertes utilizados por sus compañeros de clase.

C. La norma ANSI/TIA/EIA 568-C.3 contempla todo lo relacionado con componentes de fibra óptica para la instalación de sistemas de cableado estructurado al interior de los edificios, igualmente contempla algunas consideraciones en lo relacionado con instalaciones y enlaces ópticos de la planta externa. Para dar funcionalidad a ésta ayuda se van a utilizar los módulos de apoyo para la norma 568C1 y de esta manera poder tender segmentos de cable óptico en la estructura generada par el cable de cobre.

Descripción de ayudas prácticas para la norma ANSI/TIA-569ª.

La norma ANSI/TIA-569ª reglamenta como se debe manejar el proceso de instalación; si bien la norma ANSI/TIA-568 abarca los requerimientos generales, la ANSI/TIA-569ª se concentra en dar las pautas precisas del proceso de instalación desde los puntos de vista arquitectónico y civil de tal manera que cada uno de los subsistemas que se describen en la ANSI/TIA-568 puedan ser creados de la mejor manera.

El desarrollo de esta ayuda consiste en crear un espacio de trabajo en el cual se puedan realizar prácticas en infraestructura de telecomunicaciones aplicando los requerimientos mínimos que se plantean en las diferentes normas internacionales de las principales industrias como los ANSI, TIA, EIA, IEEE y el Icontec para el caso de Colombia. Para el desarrollo del proyecto el Sena asignará un área abierta de aproximadamente 20m de largo x 10m de ancho en la cual se van a instalar los módulos diseñados para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas.

Se dispondrá de un espacio que será utilizado para simular las instalaciones de los proveedores de servicio de telecomunicaciones y red eléctrica.

Se dispondrá de un espacio en el cual se pueda crear un subsistema de entrada de servicios que reciba los medios físicos enviados desde el área de proveedores de servicio.

Se dispondrá de un espacio para creación de un subsistema de cuarto de equipos.

Se dispondrán varios espacios para la creación de cuartos de telecomunicaciones.

Se crearán los espacios físicos para que según la norma se pueda instalar un correcto subsistema horizontal.

Los espacios de los cuartos de telecomunicaciones tendrán la disposición para crear el subsistema vertical; para este caso se debe tener en cuenta que nos vamos a concentrar en la unión de los cuartos de telecomunicaciones por medio fibra óptica, y no se va disponer de un edificio de varios niveles, pero si simulara con varios centros de telecomunicaciones.

Se crearán módulos cerrados de pruebas de funcionamiento en los cuales los estudiantes puedan hacer prácticas de certificación, detección y corrección de fallas; igualmente deben realizar el proceso completo de certificación de sus proyectos de cableado estructurado.

Estos módulos aplican para cable utp categoría 5e, 6 6ª, cable coaxial y fibra óptica haciendo en gran énfasis en la norma ANSI/TIA 568 c3 (Componentes para cableado de fibra óptica).

Se dará un gran énfasis en crear las ayudas físicas que sirvan para crear pisos falsos en los cuartos telecomunicaciones, no se trata de que los estudiantes hagan obra civil dentro de sus

prácticas, se trata de entregarles ayudas reales en las cuales ellos solo se dediquen a colocar componentes con base en los requerimientos de la norma y de esta manera puedan comprender más fácilmente la importancia de cada una de las recomendaciones entregadas por la norma.

Cualquier pasante hecho en las paredes protegidas contra incendios deberá ser sellado para evitar la propagación.

Canalizaciones

Se van a crear dos cámaras de inspección para comunicar de forma subterránea el subsistema de entrada de servicios, con el subsistema de cuarto de equipos, para dicha comunicación se van a utilizar cables de fibra óptica, stp y cable eléctrico.

Backbone aéreos; se va a ubicar un cableado aéreo de fibra óptica para comunicar entrada de servicios y cuarto de equipos, para ello se va a utilizar una mufla para protección de empalmes de fibra óptica en exteriores y será recibido en una caja de muro de fibra óptica en el cuarto de equipos, igualmente se utilizará fibra óptica auto soportada para el tendido del cableado.

Canalizaciones montantes horizontales; se utilizará un sistema de escalerilla en el centro de telecomunicaciones principal para ilustrar como se debe tender la ruta de salida de los cables principales hacia los demás pisos del edificio.

Salas de telecomunicaciones

Un aspecto importante en el diseño de las salas de telecomunicaciones es la instalación de piso elevado o piso falso, esta ayuda consiste en crear unos módulos de piso falso los cuales van a ser colocados sobre el piso fijo de las distintas salas de telecomunicaciones, el principal objetivo es poder administrar la reservas de todos los cables que convergen aquí luego colocar el piso falso para dar la funcionalidad real de la aplicación de un piso falso, es claro tener en cuenta que estos pisos van a quedar creados de tal manera que los estudiantes solo los deberán colocar sobre el piso fijo y nunca deberán hacer labores ajenas a las del tendido de cableado.

Canalizaciones horizontales (subsistema horizontal)

Se utilizará canaleta plástica con todos los accesorios adecuados para una instalación con base en los requerimientos de la norma (codos, uniones, curvas, pasante de columna. Entre otros); en caso de necesitar pasar los muros de lado a lado se utilizarán tubos conduit o PVC y de esa manera proteger la integridad de los cables que quedaran incrustados en los muros, es necesario indicar que los cables que pasan serán recibidos nuevamente en canaleta.

Los módulos van a ser diseñados para que cumplan con todas las disposiciones previstas en cada una de las normas para que los estudiantes conozcan en que consiste cada una de las recomendaciones y los elementos necesarios para poder dar funcionalidad a los proyectos de infraestructura. Los módulos serán didácticos y no van a requerir trabajo de obra civil por parte de las personas que ejecuten las prácticas, solo se deberán ubicar en diferentes lugares dependiendo de las necesidades de cada propuesta de diseño para las diferentes prácticas. Teniendo los elementos físicos ubicados los estudiantes podrán dedicar sus esfuerzos en la instalación de sus proyectos de infraestructura.

Análisis de resultados

Con la creación del manual metodológico para la enseñanza de normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones en el centro de automatización industrial, Sena regional caldas, se espera que los aprendices de carreras técnicas, tecnológicas y profesionales relacionadas con telecomunicaciones y redes de datos adquieran las competencias necesarias para comprobar y llevar a la realidad todos los conocimientos adquiridos durante su proceso formativo; igualmente se espera que los jóvenes egresados sin experiencia laboral no vean minimizados sus conocimientos frente a las personas que ya posean algún tipo de experiencia laboral y pueda optar por un empleo digno y bien remunerado el cual le ayude a seguir profundizando en su área de interés.

Por el lado de los empresarios se espera que suban sus niveles de confianza frente a la mano de obra que la academia les entrega y de esta manera se incrementen las contrataciones de egresados jóvenes y que la mano de obra colombiana prime sobre la de los extranjeros.

Teniendo en cuenta que el presente estudio se ha aplicado de forma directa a varios grupos de formación de áreas tecnológicas en el Centro de Automatización Industrial del Sena Regional Caldas, es muy importante para mí desde el punto de vista del autor describir algunas de las experiencias vividas durante el proceso para evidenciar el que tal vez es el principal objetivo de éste proceso: “Realizar un estudio que permita medir el nivel de aceptación de la formación con fundamentación práctica, frente a la formación con fundamentación teórica”.

Al momento de iniciar con el desarrollo de las prácticas se evidenció un gran dinamismo en todo el grupo de estudiantes; cada uno de ellos empezó a asumir roles importantes dentro de los grupos que fueron conformados para realizar los montajes propuestos, de la misma manera se empezó a observar como entre ellos se presentaban discusiones en las cuales ellos exponían sus puntos de vista en pro realizar un mejor trabajo pero entregando a su grupo de compañeros argumentos de peso para defender su opinión.



Figura 2. Discusione estudiantes

De la misma manera que se presentaron discusiones para buscar la mejor manera de realizar las instalaciones desde el punto de vista técnico con base en los requerimientos normativos, fue

gratificante observar como buscaban implementar diseños de tal manera que se pudiera optimizar el uso de material e incluso surgieron algunas inquietudes acerca de cómo minimizar el impacto ambiental causado por el importante volumen de desperdicio que se genera durante el proceso de instalación de una infraestructura de telecomunicaciones.

Uno de los resultados más importantes (desde mi óptica) ha sido experimentar como durante los procesos de instalación se escuchan expresiones como “sería bueno intentar, pero la norma no contempla esa manera de hacerlo”; y este tipo de posturas evidencian que en realidad los conceptos teóricos estudiados en la norma se están llevando a la realidad durante la aplicación de las prácticas y por lo tanto se conjuga de manera acertada el énfasis que se pretende dar a la formación práctica verificando lo que se expone desde el sustento teórico.

Para los estudiantes ha sido muy gratificante ver corriendo una gran cantidad de servicios alojados en los servidores configurados por ellos mismos, respaldados en el networking que ellos han instalado y configurado y utilizando la infraestructura física e inalámbrica diseñada e instalada por sus propios medios; adicionalmente luego de experimentar todo este proceso se logra una mejor comprensión a cerca de la importancia que desempeña cada uno de los elementos lógico y físico dentro de una infraestructura de telecomunicaciones.

Dejando un poco de lado el proceso con los estudiantes quiero resaltar como los profesores del área han entregado sus opiniones de aceptación frente a esta iniciativa de formación y luego de ver los resultados del trabajo realizado por los estudiantes que han participado del desarrollo del proyecto, manifestaron su interés en realizar prácticas dirigidas tomando como punto de referencia los trabajos ya adelantados y para ellos han programado algunas visitas en las cuales los estudiantes vinculados al proyecto van a exponer su trabajo.





Figura 3. Exposición del trabajo

Durante la observación de los procesos prácticos se ha visto el desarrollo de un interesante entorno de trabajo en el cual se han podido desarrollar de forma satisfactoria instalaciones que se acercan mucho a lo que requiere el sector productivo y por los tanto se puede concluir que los estudiantes están capacitados para realizar este tipo de trabajos a gran escala en su vida laboral.

Discusión de resultados

A nivel toda investigación entrega unos resultados, los cuales no deben ser necesariamente positivos, pero si determinantes para la toma de decisiones en temáticas relacionadas con el tema investigado. En el caso particular del presente estudio se tuvo la oportunidad generar espacios de para realizar prácticas en las diferentes áreas del saber específico técnico y tecnológico de las telecomunicaciones lo que permitió generar un acercamiento academia-industria para buscar un punto de equilibrio que permitiera adecuar los resultados académicos con los niveles reales de ocupación que demanda la industria de las telecomunicaciones.

Dichos resultados se han discutido con representantes de diferentes instituciones educativas de las región los cuales quieren seguir apegados a su modelo tradicional argumentado los costos económicos que se derivan de propuestas como las que plantean el este estudio y adicional a ello sugieren que en las carreras profesionales no se busca un manejo técnico tan profundo como el que se pretender con la estrategia utilizada en el estudio. Para nosotros en el SENA como institución de formación para el trabajo los resultados han sido satisfactorios sin pretender haber obtenido la estrategia perfecta, pero si queremos rescatar que la adquisición de competencias prácticas desde los ambientes de formación permiten da un valor agregado a los egresados que pretenden vincularse al sector productivo como empleados o emprendedores además que permite formar con base en la expectativa del aprendiz, factor que se traduce en más motivación y niveles mínimos de deserción.

Terminando este segmento quiero concluir que estamos buscando más recursos para fortalecer esta estrategia y multiplicarla a otras del saber específico de las tecnologías que se orientan en el centro de automatización industrial del SENA regional caldas.

Conclusiones

La formación colombiana en áreas de telecomunicaciones se basa en el estudio intenso de protocolos de comunicación y configuración de dispositivos de networking, quedando muy descuidados los conocimientos en normatividad internacional para infraestructura de telecomunicaciones, hasta el punto de observar que algunos profesionales del área no pueden establecer la diferencia entre las diferentes normas que existen para la profesión.

Para llegar a formular procesos de formación con enfoque práctico en infraestructura de telecomunicaciones se necesita contar con espacios, materiales y herramientas que cuenten con los requerimientos y exigencias mínimas propuestos por las normas internacionales y la gran mayoría de las instituciones de educación superior no están dispuestas a invertir en ello; adicionalmente un importante porcentaje de los encargados de éstas áreas de conocimiento no son conscientes de la relevancia de ésta temática en los entornos laborales y por tal motivo no buscan incentivar la consecución de recursos económicos para invertir en una formación más específica y por ello no se ha logrado impartir una mejor formación en el área.

Las instituciones de educación superior que ofertan programas relacionados con telecomunicaciones y redes de datos concentran sus procesos formativos en la explicación

teórica de los principios de funcionamiento y transmisión de datos sin tener muy en cuenta la formación práctica que respalde dichos principios y este factor se constituye en un grave error de cara a las competencias laborales que se deben adquirir en la formación para el trabajo y crecimiento profesional de los jóvenes egresados de éstas área del saber.

La introducción en la formación de los laboratorios interactivos para enseñanza práctica en normas internacionales en infraestructura de telecomunicaciones genera unos mejores resultados en cuanto a apropiación de conocimientos en esta importante área.

La enseñanza práctica es un componente muy importante el cual se debe ir involucrando progresivamente en la formación profesional pero la formación tradicional debe seguirse impartiendo para la apropiación del sustento teórico que soporte desde el punto de vista científico el objetivo que se busca con los diferentes resultados de aprendizaje que se plantean en el desarrollo de las diferentes prácticas académicas.

El presente estudio abre una importante posibilidad frente a la mejora de los procesos educativos enfocados en el entrenamiento técnico y tecnológico en las diferentes áreas de conocimiento relacionadas con las telecomunicaciones buscando cada vez más el crecimiento profesional y la pertinencia de las competencias laborales desde los ambientes de formación.
Las generaciones modernas han evolucionado en todo lo relacionado con su estructura cognitiva y sus preferencias al momento de afrontar los procesos de aprendizaje que los ayudaran a conseguir las metas trazadas para su futuro; es responsabilidad de nuestro gobierno y de la academia buscar estrategias de formación que suplan los gustos y las necesidades de los jóvenes que mañana representaran el futuro de nuestro País.

Aprender por medio del hacer sigue siendo una de las principales fuentes de generación de conocimiento para el ser humano y por tal motivo se deben implementar métodos para potencializar este tipo de aprendizaje que se encuentra presente en cualquier nivel académico e incluso está presente en procesos de aprendizaje empírico.

La educación es uno de los principales mecanismos con los que cuentan los pueblos para seguir avante con los sus procesos de progreso y construcción de un futuro más prometedor para sus habitantes y es responsabilidad de todos aportar nuestro grano de arena para mejorar los procesos que articulan su ejecución para así engrandecer las perspectivas de las nuevas generaciones.

El trabajo colaborativo con los jóvenes estudiantes que participaron en la aplicación de prácticas con el material diseñado para este fin ha sido muy gratificante porque se ha visto en ellos la aceptación frente a esta iniciativa de formación con la que se plantea mejorar los procesos formativos. Cabe destacar que se habla de mejorar y no de cambiar porque seguimos defendiendo la importancia del sustento teórico y lo que estamos buscando es dar más argumentos de peso para el ejercicio profesional de nuestros egresados y con base en los resultados analizados hasta el momento lo estamos avanzando en un buen camino para lograrlo.

Referencias

León, A (diciembre de 2007). Que es la educación. Educere. Volumen (11), P.6.

http://www.mintrabajo.gov.co/movilidad-y-formacion-para-el-trabajo/abc-formacion.html.

Ministerio de educación nacional, R. C. (marzo 2014). Aportes para la construcción de currículos pertinentes. Volumen (21). P6-6.

Comisión de regulación de comunicaciones de Colombia. (2014). Reporte de industria TIC. Recuperado de http://www.crcom.gov.co.

Ministerio de comunicaciones. R. C. (marzo de 2008). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2008-2019.

Servicio Nacional de Aprendizaje, Sena (noviembre 2011). Plan estratégico Sena 2011-2014 con visión 2020.

Ministerio de educación, Colombia (marzo, 2012). Centro virtual de noticas de la educación. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-299132.html.

Furukawa, Colombia (agosto, 2013. Red furukawa). Recuperdo de http://www.furukawa.com.br/pe/red-furukawa/noticias/furukawa-inaugura-el-centro-de-entrenamiento-autorizado-en-colombia-949.html.

Raposo Rivas M, Zalbasa Berasa M, (abril de 2011). La formación práctica de estudiantes universitarios: repensando el practicum. Revista de educación. Volumen (354), P17-20.

Yepes Zuluaga S, Montes Granada W, Guerrero Zuluaga P. (2013). RED CONVERGENTE EN LOS LABORATORIOS DE TELECOMUNICACIONES DEL ITM: AMBIENTE REAL DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN. Cartagena de indias: Innovación en investigación y educación en ingeniería: factores clave para la competitividad global.

Norma ANSI/TIA/EIA-569 Espacios y canalizaciones para telecomunicaciones. ANSI/TIA febrero 1998.

NormaTIA-607 Tierras y aterramientos para los sistemas de telecomunicaciones de edificios comerciales. Tia abril de 2012.

Norma ANSI/TIA/EIA-568C cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales. ANSI/TIA/EIA febrero de 2009.

José, J (Octubre de2013). Comunicaciones corporativas unificadas. Cableado estructurado. Volumen (11))

Escudero Pascual, A (octubre 2007). Estándares en tecnologías Inalámbricas.

The Fiber Optic Association, Inc, EEUU (marzo, 2014). Curso de instalación y prueba de fibra óptica. Recuperado de. http://www.thefoa.org.

Bernal Correa E. (Julio 31 de 2013). Manizales como vamos

Capítulo 24: Boletín Académico Arjé: fuente de innovación para el aprendizaje – Estrategias de mediación pedagógica

María Rebeca Quesada Murillo, Alexander Jesús Porras Sibaja

Universidad Técnica Nacional

Costa Rica

Sobre los Autores:

María Rebeca Quesada Murillo

María Rebeca Quesada Murillo, licenciada en Psicología y Bachiller en Enseñanza de la Universidad de Costa Rica. Está cursando la Maestría en Tecnología Educativa en la Universidad Estatal a Distancia. Labora para la Universidad Técnica Nacional como asesora pedagógica en el Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa, colabora en los procesos de planeamiento e implementación de capacitaciones bimodales para los académicos de la universidad. Profesora de la capacitación Evaluación de los aprendizajes. Representante de la UTN ante CONARE en la Subcomisión de Conocimiento Abierto. Coordinadora el Boletín Académico Arjé. Anteriormente trabajó en la producción, implementación y soporte de capacitaciones virtuales durante 5 años.

Correspondencia: *rquesada@utn.ac.cr*

Alexander Jesús Porras Sibaja

Alexander Jesús Porras Sibaja, máster en Docencia, máster en Administración Educativa, licenciado en la Enseñanza del Español, licenciado en Educación con énfasis en Evaluación, licenciado en Educación de adultos, licenciado en Currículum, bachiller en la Enseñanza de la Literatura y Castellano y actualmente cursando el Bachillerato en Filología Española. Labora en la Universidad Técnica Nacional, específicamente en el Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa como asesor pedagógico y docente de evaluación. Coordinador del Boletín Académico Arjé. Ha publicado en la serie Libros para Todos del Grupo Nación, el Libro de texto de noveno año y Propuestas pedagógica de las lecturas recomendadas por el Ministerio de Educación Pública. Trabajó como docente en Educación Secundaria durante 21 años como profesor de español.

Correspondencia*: ajporras@utn.ac.cr*

Boletín Académico Arjé: fuente de innovación para el aprendizaje – Estrategias de mediación pedagógica

Resumen:

El Boletín Académico Arjé es un espacio de publicación virtual, que promueve la investigación, los vínculos de interacción, la expresión artística y la innovación pedagógica en los procesos de aprendizaje, desde diferentes ángulos de mira o enfoques. Cuenta con variadas secciones que facilitan una serie de saberes, herramientas, recursos y estrategias para la reflexión, capacitación y actualización de los académicos de la Universidad Técnica Nacional, según los principios de su Modelo Educativo. El eje central de esta propuesta consiste en las estrategias de mediación pedagógica que se recaban desde la experiencia docente universitaria. En ellas se implementan las pedagogías activas y su principal ruptura radica en su enfoque hacia el aprendizaje y no en la enseñanza. Adicionalmente, incluye la participación de académicos y expertos en temas de reflexión y análisis acerca de la educación superior. Además, promueve la expresión artística de funcionarios y estudiantes con la publicación de sus producciones visuales y literarias. Asimismo, se integra el componente tecnológico en su difusión y estructura, al incorporar podcats de entrevistas, videos, enlaces de interés, entre otros. La innovación de esta propuesta consiste en su elaboración en el contexto de la educación técnica, en una universidad con tan solo 9 años de existencia.

Palabras Claves: aprendizaje, innovación, mediación pedagógica, pedagogías activas, tecnología.

Abstract:

Arjé Academic Bulletin is a digital publication which fosters quality research, interaction bonds, artistic expression, and pedagogical innovation learning and cognitive processes. Arjé includes several sections that enable a series of resources, tools, knowledge and methodological strategies that promote reflection, training and updates for UTN academic staff following its corresponding learning model. The fundamental component of this proposal compiles different pedagogical mediation strategies built on the university teaching experience. These strategies promote an active process and its main breach reflects its approach to teaching and not to teaching. In addition, it encourages the artistic expression of the school community by publishing its visual and literary production. Additionally, it integrates the technological component in its diffusion and structure, incorporating podcasts of interviews, videos, links of interest, among others. The innovation behind this proposal is its production within the context of technical education, in a young nine-year-old university of experience.

Keywords: active pedagogies, innovation, learning, pedagogical mediation, technology.

Introducción

En la época actual el cambio es una constante que influye en todos los espacios de la actividad humana. El contexto educativo, no está excluido, ya que al fijar la mirada hacia la educación tradicional _que ha prevalecido por siglos_ se reconoce el predominio del paradigma positivista donde prima la enseñanza lineal, memorística, unidireccional, pasiva y reproductora del sistema hegemónico. Con los avances en las ciencias del aprendizaje y la tecnología, se han abierto nuevas perspectivas en relación con la educación, lo cual ha generado el surgimiento de un nuevo paradigma que replantea los actores, actuaciones y escenarios del acto de aprender.

La Universidad Técnica Nacional (UTN) reconoce la importancia de los postulados del paradigma emergente, ya que propician una ruptura de estas formas tradicionales de educación que actualmente no dan una respuesta adecuada a las nuevas exigencias profesionales, laborales y de formación humanista de este siglo. Ante esto, se hace necesario orientar los procesos educativos, ya no en la enseñanza sino desde el aprendizaje, con lo cual se promueve la innovación pedagógica, el placer por aprender, el aprendizaje auténtico y significativo, la biopedagógica, el pensamiento complejo, entre otros planteamientos. El Modelo Educativo de la UTN, desarrolla su propuesta educativa basada en estos nuevos ejes orientadores del paradigma emergente.

Se ha realizado un arduo trabajo en la conceptualización de un modelo educativo más acorde con la realidad actual y consecuentemente se han implementado diversos esfuerzos para llevar a la práctica estos planteamientos. Dentro de estas iniciativas nace el Boletín Académico Arjé, el cual promueve procesos de investigación, interacción, innovación pedagógica y las manifestaciones artísticas dentro de quehacer educativo, con la publicación de una variedad de secciones, que invitan a la reflexión, la actualización y la capacitación de la comunidad académica.

El Boletín Académico Arjé cuenta con diferentes secciones que colaboran con el mejoramiento de los procesos educativos como lo son: Editorial, Segmento Reflexivo, Estrategia de Mediación Pedagógica, Huellas Talentosas, Cosechas de Capacitación, Proyectos de Innovación, Fortalecimiento de la Innovación Académica y Voces de Innovación. Para el desarrollo de estas secciones se realizan giras a las diferentes sedes de la Universidad, con el objetivo de promover su difusión y la participación de los académicos. Además, se organizan reuniones con los directores de Carrera, así como la búsqueda de talentos a través de la recomendación de estudiantes, profesores y autoridades universitarias. Asimismo, se participa en diferentes actividades académicas del país, que permitan contactar con profesionales en diversas áreas de la educación, para que publiquen sus aportes en el Boletín Académico Arjé.

El eje central del Boletín son las Estrategias de Mediación Pedagógica que implementan los académicos de la UTN, en sus procesos de aprendizaje. Entre las experiencias sistematizadas hasta el momento se mencionan: El museo literario, Repositorio de contenidos y vivencias: Edmodo, Línea del Tiempo, La galería del conocimiento, Parrilladas de verano, El Portafolio Digital, Lenguajeos, Aprender descubriendo: la vida en el agua, Aprender jugando con Power Point y El Discurso Público. Estos son ejemplos de la puesta en práctica de las pedagogías activas, que pretenden promover nuevas experiencias de aprendizaje, que faciliten el saber, el hacer, el

ser y el convivir, a través de la revisión de casos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos y en la búsqueda de respuesta a los retos planteados.

El Boletín Académico Arjé se plantea como un nuevo escenario educativo, en el cual se ofrecen insumos para la capacitación y actualización de los académicos de la Universidad. Además, como un espacio para que la comunidad universitaria estudiantil pueda expresar su talento artístico e ir fortaleciendo sus competencias comunicativas. Se fomenta también la práctica de la publicación académica y el fortalecimiento de los procesos de innovación en la mediación pedagógica. Además, con la inclusión de la tecnología en su edición y difusión, se promueven las competencias tecnológicas y la incorporación de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la educación universitaria.

Finalmente, a través del intercambio con los académicos de la Universidad y de otras instituciones de educación del país, se reconoce el impacto que ha tenido el Boletín en la búsqueda de estrategias para la innovación pedagógica, así como, en el despertar del interés en realizar los procesos de sistematización y publicación de sus experiencias de aprendizaje. De igual forma, se ha empoderado a la comunidad docente a valorar y reconocer la innovación que realizan en sus espacios áulicos.

Antecedentes

En el desarrollo de este artículo se presenta una mirada rápida sobre el proyecto Boletín Académico Arjé, medio virtual de formación académica, que se desarrolla en la Universidad Técnica Nacional, en Costa Rica. Como parte de este primer acercamiento, se ofrece un recorrido por los principales antecedentes del proyecto, personas involucradas y condiciones que favorecieron su formación y crecimiento.

En el año 2014 la Vicerrectoría de Docencia y el Área de Formación Pedagógica del Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa, vieron la necesidad de crear un boletín virtual que colaborara con los docentes de la Universidad Técnica Nacional en el desarrollo de sus procesos de aprendizaje. A partir de esta necesidad y con el afán de darle vida al proyecto, se reunieron los funcionarios Mauren Guevara García representante de la Vicerrectoría de Docencia y Alexánder Jesús Porras Sibaja del Área de Formación Pedagógica, para darle una estructura y definir los contenidos y orientación del Boletín.

En sus inicios, el objetivo primordial era capacitar a los académicos en diversos temas de la mediación pedagógica, además de contribuir al mejoramiento de la educación, mediante la búsqueda y difusión de las experiencias de aprendizaje innovadoras, que ponían en práctica los profesores en las diversas carreras de la Universidad, todo ello con el propósito de fomentar el intercambio de las buenas prácticas y la actualización permanente de los profesores.

Posteriormente en ese mismo año, se pensó en ponerle un nombre, el cual fuera significativo y metafórico, para que estimulara la lectura y participación de los profesores. Durante una reunión de las personas a cargo en ese momento y después de varias propuestas, se acogió la del doctor José Matarrita Sánchez, coordinador del Área de Formación Humanística, quien propuso el nombre de “Arjé”, ya que según Marcos (2012), es una palabra griega utilizada por los filósofos para referirse a la fuente, principio u origen, es decir al comienzo del universo o al primer

elemento de todas las cosas. En este sentido, el Boletín Académico Arjé pretendía volver al inicio de la educación, que estaba orientada hacia el aprendizaje y a la formación de los estudiantes desde una perspectiva holística.

En el año 2015 se realizó una restructuración del Boletín, en la cual se llevó a cabo la incorporación de nuevas secciones que permitieron ampliar y diversificar el contenido, así como la participación de diferentes autores. Además, con la incorporación de la funcionaria María Rebeca Quesada Murillo, se realizó la primera edición del Boletín con esta estructura más robusta, en formato virtual tanto en su versión .PDF como en la publicación web, con el fin de facilitar su difusión y lectura desde las preferencias del público meta. Asimismo, se elaboró el diseño y estructura para su edición, así como la construcción del espacio web para su difusión. De esta manera en setiembre de ese año se realizó la primera publicación del Boletín Académico Arjé y su difusión a toda la comunidad universitaria. A partir de ese momento, se ha continuado realizando la publicación de seis ediciones al año.

Contextualización

Educación y la Universidad Técnica Nacional

Costa Rica es un país democrático, sin ejército y que históricamente ha orientado sus esfuerzos al desarrollo del tema de la educación. Desde el establecimiento de la Ley Fundamental de Educación en 1957, se declara como obligatoria, gratuita y costeada por el estado a la educación primaria, propiciando así casi la totalidad en los niveles de alfabetización del país. Posteriormente, en 1973 se amplió esta condición y se definió la Educación General Básica como obligatoria, que consiste en primaria y tres años de secundaria, lo cual impulsó la permanencia y aprovechamiento de la educación secundaria en su población. Asimismo, sin una declaratoria de obligatoriedad, la educación universitaria ha ido creciendo y por ende, ampliando sus campos, ofertas de carreras, servicios, prestigio, entre otros.

El Boletín Académico Arjé surge en el contexto de la Universidad Técnica Nacional (UTN), quinta universidad pública de Costa Rica que fue creada, como se indica en su Ley Orgánica (2008), para dar respuesta a las necesidades de formación técnica en el país, en el nivel universitario. Dentro de sus fines, se establece el ofrecer una educación integral a la población estudiantil, donde se contemple tanto la formación profesional como técnica, al mismo tiempo que se promueva el desarrollo cultural, moral y personal. Asimismo, en sus funciones se establece el impulsar una oferta formativa integral y específica, que permita el desarrollo de habilidades empresariales.

Modelo Educativo de la UTN

Siendo coherente con los postulados definidos en su Ley y Estatuto Orgánico, la UTN ha implementado un Modelo Educativo innovador, que promueve procesos de aprendizaje integral, basados en las más recientes posturas del paradigma emergente, como lo son las ciencias de la complejidad en la posición científica y filosófica. Desde el enfoque de la complejidad se concibe el conocimiento como un proceso multifactorial que involucra lo "biológico, cerebral, espiritual, lógico, lingüístico, cultural, social e histórico" según Morín (citado por Universidad Técnica Nacional [UTN], 2016, p. 3). Asimismo, expone la conformación de redes que permiten la comprensión de los conceptos, a través de sus interacciones. Además, desde el Holismo, se favorece el desarrollo integral de las personas, incluye las relaciones de interacción social, reconoce que el aprendizaje se puede dar tanto dentro como fuera del aula, les involucra en la búsqueda de significados en el mundo, desde la mirada crítica hacia los diferentes contextos humanos y el descubrimiento de nuevas formas de aprender según Miller (citado por UTN, 2016).

El Modelo Educativo de la UTN (2016), tiene como fundamento el enfoque de la biopedagogía, en los cual se establece que el aprendizaje es una cuestión natural e indispensable, que se produce en el organismo propio y reconoce que las interacciones que tiene con el contexto, son verdaderos procesos cognitivos. Por lo tanto, aprender es una condición presente en todos los seres humanos, ya que a pesar de las diferentes formas en que puede desarrollarse el aprendizaje, todas las personas tienen el potencial de aprender. Asimismo, el Modelo destaca la ecoformación como la manera de desarrollar el aprendizaje desde una visión de sistema en el que se interconectan todos los elementos del mismo, es decir, reconoce la interdependencia ecosistémica, con tres principios: a) Aprendemos a partir de la cooperación global, donde el ser humano al actuar, con otros en su medio, aprende. b) Reconoce el aprendizaje y saberes adquiridos en la vida misma. c) Demanda una nueva forma de pensar, donde se respetan los saberes propios y sociales.

Aunado a esto, el Modelo Educativo (2016), involucra el humanismo - científico, que incluye el conocimiento científico que toma en cuenta las leyes naturales, al mismo tiempo que el conocimiento social acumulado a través de la historia por la humanidad. Esto permite una formación integral entre la educación técnica y la humanística, necesaria para la formación del profesional que se requiere en el siglo XXI.

En este contexto, el Boletín se encarga de promover la implementación de estos fundamentos epistemológicos del Modelo Educativo, a través de la búsqueda, sistematización y publicación de experiencias universitarias, en las cuales se promueva la reflexión, experimentación, aplicación y evaluación de innovaciones académicas en el contexto educativo. Todo esto con el fin de ser un referente potenciador de estos esfuerzos, a toda la comunidad universitaria y fuera de ella, para mejorar los procesos de aprendizaje.

Conceptualización

El Boletín Académico Arjé se sustenta en una base teórica que le permite crear un marco referencial para sus publicaciones, ya que, al estar en concordancia con el Modelo Educativo de

la UTN, se requiere una clarificación conceptual que propicie la valoración y el respaldo de las innovaciones pedagógicas que implementan los docentes en la Universidad.

Aprendizaje

Uno de los principales aportes del Modelo Educativo de la UTN, es la reorientación de la mirada hacia el aprendizaje, cuando por décadas más bien se ha dado prioridad a los procesos de enseñanza. Esta situación ha llevado a colocar en un lugar privilegiado al docente, sus objetivos, el contenido seleccionado y a la evaluación que permitiera evidenciar si se había cumplido lo planificado. Por lo tanto, este cambio implica una nueva mirada, en la cual, el punto de interés son los procesos de aprendizaje, con lo que se otorga a los estudiantes un rol más activo y participativo, ya que se reconoce que el aprendizaje no se desarrolla en otro universo que no sea en el interior de las personas, desde su rol de aprendiente, es decir, en actitud interesada y receptiva del conocimiento, que se va construyendo a partir del intercambio con otros estudiantes y la mediación del personal docente.

En este sentido, el concepto de aprendizaje que se considera en este artículo, no se limita a ciertos cambios en la conducta ni a la creación de nuevas redes neuronales, sino más bien, que se incluyen estas explicaciones teóricas pero se aborda desde una perspectiva más integral, donde intervienen los procesos cognitivos y también los emocionales, se reconocen tanto los esfuerzos individuales como las producciones sociales, se valoriza el aprendizaje que se desarrolla en la solemnidad de una cátedra de estudio, así como aquel que se lleva a cabo en las calles, las cafeterías, los campos y los hogares de los estudiantes. En este sentido, se integran los procesos memorísticos, reflexivos, críticos y constructivos, como momentos o estrategias diferentes que se deben involucrar en todo acto de aprender.

Desde este panorama, se concibe un concepto de aprendizaje esencial, ya que más que involucrar dinámicas complicadas y tecnologías de punta, lo que requiere es un redescubrimiento de las acciones de aprendizaje originarias del ser humano, básicas y cotidianas, las cuales a través de la historia le permitieron sobrevivir y evolucionar, ya que lo aprendido tenía un significado y utilidad, al ser aplicado en la toma de decisiones a la hora de resolver las situaciones de vida que se le iban presentado. Este aprendizaje no requería de motivación extrínseca ni de elaboración de escenarios artificiales para su desarrollo, sino que el espacio real, los problemas cotidianos y las prácticas del día a día, eran la principal fuerza que les impulsaba a aprender. Esa es la esencia del aprendizaje a la que se pretende alcanzar.

En esta línea según Mariño (citado por Ledo y Rodríguez, 2013), presenta el concepto de aprendizaje denominado creativo - vivencial, en el cual se reconoce la persona como el protagonista del aprendizaje, por lo que se comprende la diversidad de formas de alcanzar el conocimiento, comportamientos, valores, actitudes y otros, en la riqueza que genera la interacción social, lo cual le permitirá interactuar con la realidad y mejorar su desarrollo personal y profesional. Los autores mencionan que la persona alcanza un nivel de regulación mental, al punto de aprender en la misma interacción cotidiana, a través de la reflexión y transformación de esa realidad.

Desde esta perspectiva el Boletín Académico Arjé pretende identificar y difundir la puesta en práctica de esta perspectiva sobre el aprendizaje, donde no es el docente el centro del proceso, sino más bien, el estudiante en su labor de autorregulación para alcanzar el aprendizaje. Por lo tanto, los esfuerzos del Boletín están orientados a evidenciar las experiencias de éxito que se implementan en la UTN para alcanzar una mediación adecuada que promueva el aprendizaje con sentido, desde el aporte personal que cada estudiante puede darles a las actividades educativas y en la vivencia cotidiana de cada uno de ellos.

Innovación pedagógica

Para alcanzar esta meta de ser una institución de educación superior que promueva el aprendizaje desde la creatividad y la vivencia de los aprendientes, la Universidad ha optado por enfocarse en proceso de innovación pedagógica, por lo cual, se desarrollan diferentes experiencias formativas y vivenciales, en las cuales se reconocen y valoran las propuestas innovadoras tanto de estudiantes como de profesores. Desde las autoridades universitarias se ha definido una Política de Innovación (2015), donde se define como un eje estratégico del quehacer institucional, el crear o resignificar lo existente, con el fin de promover nuevas miradas de la realidad en búsqueda de la mejora, que según el contexto en que se aplique, este será quien defina su condición de innovación.

Cuando nos referimos a la innovación pedagógica, se están considerando todas aquellas experiencias de aprendizaje, en las cuales se promueva el desarrollo de un proceso educativo distinto al que se ha venido dando en el paradigma tradicional, con el afán de alcanzar mejoras en el mismo, ya sea a través de una innovación disruptiva o incremental, según el nivel o proceso de cambio que se gestiona.

Desde el Boletín Académico Arjé se apoya esta tarea, al validar estas experiencias de innovación pedagógica, ya que en la mayoría de los casos los docentes que aplican este tipo de actividades educativas, consideran que su trabajo es común y tradicional, es decir, no reconocen el aporte innovador que brindan. Por lo que, en muchas ocasiones, estas experiencias pasan desapercibidas y se limitan a los comentarios y valoraciones que los estudiantes puedan realizar de sus clases, ya que no existir un procedimiento de sistematización de las mismas, se quedan invisibilizados estos esfuerzos, limitando así la posibilidad de reconocimiento del docente innovador y reduciendo la posibilidad de que otros docentes las conozcan y por rende, se motiven también a implementar estas buenas prácticas educativas.

Pedagogías activas

En esta ruta de innovación las pedagógicas activas se proponen como una estrategia idónea para la restructuración de los procesos educativos. Según lo expuesto por Planella, Vilar, Pié, Suárez y Úcar (2006), las definen como un movimiento con nuevas teorías y prácticas para desarrollar el aprendizaje desde las propias necesidades y expresiones de los mismos estudiantes. Permiten, por lo tanto, la mediación entre los procesos educativos (enseñanza) y los procesos de aprendizaje. Como su nombre lo indica, otorgan a los estudiantes un lugar y un rol activo dentro del acto de aprender, orientando al docente hacia la investigación e innovación de

estrategias de aprendizaje que guíen el actuar del aprendiente, hacia la ruta más segura para su aprendizaje, incluyendo y considerando las particularidades de quienes aprenden.

Dentro del desarrollo del Boletín Académico Arjé se pretenden ofrecer procesos innovadores y activos de aprendizaje, ya que, en lugar de utilizar los programas de capacitación tradicional, se crea un nuevo escenario educativo, como lo es el Boletín, a través del cual, se presentan temas de interés para la academia y la práctica docente, con la posibilidad de reflexionar y promover sus propios debates. Asimismo, con la presentación de las estrategias de mediación pedagógica se propone una interacción de diálogo donde surgen preguntas y respuestas en relación con las posibilidades de aplicación de estas pedagogías activas, sus posibles efectos, sus aportes a la innovación pedagógica, su viabilidad en una universidad técnica, entre muchas otras interrogantes. De igual forma, se involucra al lector en procesos de vinculación y expresión humanista, a través de la presentación de recursos artísticos, rescatando estos elementos dentro del concepto educativo integral, que involucra los saberes técnicos y humanos.

Por lo tanto, así como el Boletín recoge y difunde experiencias de pedagogías activas para colaborar en los procesos de capacitación y actualización de la comunidad docente, al mismo tiempo, está promoviendo la vivencia personal de estas experiencias, tanto para profesores como para estudiantes, a través de la difusión de sus artículos. Desde esta perspectiva se plantea la propuesta de la ruptura pedagógica, como indicador o elemento evaluador de la calidad, innovación y pertinencia de las pedagogías activas en el ambiente universitario.

Ruptura pedagógica

Desde el Boletín y según el concepto de educación que se propone en el Modelo Educativo de la UTN (2016), se da una ruptura pedagógica desde la mediación docente, cuando el profesor pone en práctica diversas estrategias que facilitan la construcción del aprendizaje, articulando el contexto, la sensibilidad e historia de cada aprendiente. De esta manera incorpora actividades como “análisis de contenido, textos paralelos, núcleos generadores, relatos de experiencia, informes de lectura, plenarias de análisis y otras que permiten la construcción de conocimiento (saber conocer) y procesos meta cognitivos (saber aprender) propios del quehacer universitario (p. 21). Esta ruptura, de acuerdo con Lucarelli (2009), se da en las situaciones en que tanto los estudiantes como profesores, realizan una ruptura epistemológica con el paradigma dominante, para dar más significado al proceso formativo.

En este sentido, el paradigma positivista reconoce como válido solo a lo medible y observable, por lo que el docente es portador de la verdad y el alumno es un simple receptor. En la UTN se rompe con todos los postulados del Positivismo y desde el Modelo Educativo (2016), se da énfasis al Paradigma Emergente, ya que el aprendizaje se basa en actividades didácticas, que provocan esa ruptura, puesto que el estudiante asume un papel protagónico y transita a su propio paso y ritmo para alcanzar todo su potencial como ser humano. De esta manera, la Universidad ofrece una educación de calidad y un aprendizaje significativo para toda la vida.

Ahora bien, para que se pueda dar esa ruptura, según Lucarrelli (2009), el mediador debe ser innovador, es decir una persona insatisfecha, abierto a nuevas perspectivas para poder así articular la teoría con la práctica, con la ejecución de estrategias alternativas, que posibiliten en

los estudiantes el desarrollo de procesos orientados a la construcción del conocimiento y que promuevan una ruptura con la enseñanza tradicional, visualizando al estudiante como un sujeto que puede ser protagonista de su propio aprendizaje. Asimismo, plantea que la innovación como ruptura es interrumpir una forma de comportamiento que se repite en el tiempo, es decir, depende del contexto y del cambio que realice el profesor en sus prácticas formativas.

Mediación pedagógica

Otro concepto que resulta de importancia para el Boletín Académico Arjé es el elaborado por Gutiérrez y Prieto (2002), sobre la mediación pedagógica, la cual consiste en "el tratamiento de contenidos y formas de expresión de los diferentes temas a fin de hacer posible el acto educativo, dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad" (p. XIII). De esta manera, esta propuesta concuerda con los fundamentos del paradigma emergente del aprendizaje, ya que permite al profesor cumplir con un rol de facilitador de experiencias de aprendizaje en las que los estudiantes son los actores principales. Por lo tanto, desde este proyecto se promueve la generación de este tipo de mediación entre el conocimiento y los estudiantes, a través de la creatividad e iniciativa de los profesores.

Propósito y estructura

El Boletín Académico Arjé se enfoca en brindar aportes a la comprensión, interiorización y aplicación de estos conceptos educativos a sus procesos de aprendizaje, al ser considerados como elementos fundamentales en la estrategia de mejoramiento continuo de la propuesta educativa de la UTN. Por lo tanto, el propósito u objetivo fundamental de este proyecto consiste en:

> Promover la investigación, los vínculos de interacción, la expresión artística y la innovación pedagógica en los procesos de aprendizaje, a través de la publicación de diversas secciones que faciliten saberes, herramientas, recursos y estrategias para la reflexión, capacitación y actualización de los académicos de la Universidad Técnica Nacional, según la propuesta del Modelo Educativo Institucional (Arjé, 2015, párr. 5).

Para alcanzar este propósito, el Boletín ofrece una variedad de secciones, con características particulares en cada una de ellas, para brindar espacios diversos en los que los académicos y estudiantes puedan participar. Así como fue planteado en el Plan Anual Operativo de la UTN (2016), se definen las siguientes secciones:

1. Editorial: presenta una temática de interés institucional a través de la mirada particular de su autor, con el propósito de ofrecer a la comunidad universitaria un ángulo de mira que explique, valore y presente una posición, ante el tópico tratado.

2. Segmento reflexivo: analiza un tema relacionado con el quehacer académico, desde diferentes fuentes teóricas, que permiten a los académicos actualizarse y motivarse hacia la búsqueda del mejoramiento continuo.

3. Estrategia de mediación pedagógica: sistematiza experiencias de aprendizaje innovadoras y auténticas implementadas por los académicos de la UTN, en los procesos educativos.

4. Huellas talentosas: visibiliza el quehacer artístico y literario de la comunidad universitaria, evidenciando la importancia de una educación integral que vincule lo académico con lo humano.

5. Fortalecimiento de la Innovación Académica: informa de diferentes actividades académicas que promueven la participación de la comunidad universitaria. Además, ofrece recomendaciones de producciones educativas, con el fin de actualizar las prácticas docentes.

6. Voces de innovación: presenta entrevistas realizadas a profesionales en temáticas de interés para el quehacer educativo, en modalidad de audio.

7. Cosechas de capacitación: desarrolla el sentir y pensar de las experiencias vividas por los participantes, así como la producción relacionada con las temáticas de los cursos del Programa Capacitación y Actualización de los Académicos de la UTN.

Ejes orientadores

El proyecto del Boletín, afianza sus raíces en ciertos ejes orientadores que le permiten establecer la ruta de trabajo y las estrategias a seguir, para alcanzar el propósito de su creación. Estos ejes definen los elementos fundamentales que el proyecto pretende apoyar para la mejora de la mediación que realizan los académicos de la UTN, tanto visibilizando las aplicaciones que ya se están desarrollando en los espacios áulicos del equipo docente, como para motivar o movilizar las estructuras tradicionales de algunos docentes, con el fin de que abran sus mentes y prácticas, a estas nuevas formas de pensar y promover el aprendizaje.

Aprendizaje auténtico y significativo

Parte de la ruptura pedagógica que se propone desde el Boletín Académico Arjé, se orienta a la promoción y desarrollo de aprendizajes que resulten ser auténticos y significativos para los estudiantes. Como lo indica Capacho (2013), el aprendizaje auténtico incluye la inmersión de los estudiantes en los escenarios laborales y sociales reales, esto a través, de la aplicación de las pedagogías activas, como lo son el análisis de casos, trabajo multidisciplinario, la búsqueda de soluciones para resolver problemas, elaboración de dispositivos, entre otros. Su principal aporte es que, al tratarse de situaciones reales, despierte en los estudiantes la motivación para seguir adelante.

Saber, saber hacer, saber ser y saber convivir

Como lo propone Delors (1994), la educación debe sustentantes en cuatro elementos básicos para desarrollar aprendizajes efectivos y significativos en los estudiantes del siglo XXI, ya que actualmente no basta con promover la memorización de contenidos en las mentes de los estudiantes, sino que deben generarse procesos más integrales que involucren en el acto educativo las diferentes dimensiones humanas. Asimismo, el ser humano aprende a través de toda su vida, por lo que en los procesos educativos es necesario tomar en cuenta cuatro pilares fundamentales, que son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, lo cual es reconocido y difundido por la UNESCO.

Desde este proyecto se promueve la implementación de experiencias de aprendizaje donde se involucren estos cuatro saberes, ya que generan una formación integral del aprendiente,

donde no se limita a un conocimiento del contenido de su futura profesión, sino que, además, desarrolla un aprendizaje para la vida, tan necesario en los momentos actuales de la humanidad.

Investigación

La investigación es uno de los procesos que deben poner en práctica los profesores de toda institución educativa, para que puedan crecer como académicos. En la UTN la condición de académico demanda el trabajo docente, investigativo y de proyección social, como un compromiso con la sociedad en general. Además, desde el Modelo Educativo (2016) "la UTN dimensiona el aprendizaje como el proceso formativo de construcción del conocimiento, habilidades, destrezas, sensibilidades, actitudes y ética, a partir de la propia experiencia, la investigación y la reflexión" (p. 19), de ahí que la investigación se reconoce como la principal fuente de generación de conocimiento.

Ante este panorama el Boletín Académico Arjé promueve los procesos de investigación educativa, con el fin de generar y difundir nuevos conocimientos para la mejora de las prácticas educativas, en relación con los retos actuales que se plantean para la formación universitaria. Además, se fomente la investigación desde las propias áreas del conocimiento en las que se ubican las diferentes carreras de la Universidad.

Placer por aprender

Según los postulados del paradigma emergente, es primordial que los aprendientes se comprometan con su propio proceso formativo, por eso, es importante el interés y la motivación para adquirir estos conocimientos. De acuerdo con Flores (2010), para que haya aprendizaje debe existir pasión y placer, puesto que estos elementos permiten trabajar para alcanzar los sueños. Asimismo, menciona que el placer de aprender "induce a entregarse a la creatividad con cada aliento, con la dulzura que da saberse viva o vivo, con la pasión que reclama cada día, porque el placer incita a recrearse en la experiencia universal de existir" (p. 45), de ahí el mediador debe presentar los contenidos de tal manera que logre incitar al aprendizaje.

Asimismo, Gutiérrez (2010), plantea que desde la biopedagogía es fundamental que exista placer para aprender, ya que "el conocimiento sólo emerge en su dimensión vitalizadora cuando tiene algún tipo de vinculación con el placer. Por eso se requiere una conversión sensorial para volver a dar significado a la vida" (p. 2), de ahí que los aprendientes deben experimentar el sentido por lo que están aprendiendo, para que se pueda dar esa vinculación con el aprendizaje.

En el Boletín Académico Arjé, en cada de sus propuestas, se refleja el placer que sienten los profesores al planificar cada estrategia desde la complejidad, es decir, que los contenidos se puedan articular con la vida. Al mismo tiempo, los estudiantes al tener una educación diferente, sienten placer por el aprendizaje.

Aprendizaje Significativo

Para Ausubel (2002), el aprendizaje significativo "supone principalmente la adquisición de nuevos significados a partir del material de aprendizaje presentado" (p.25), por eso, es importante que, en los procesos de mediación pedagógica, los aprendientes puedan relacionar los nuevos contenidos con los ya existentes, para que haya un aprendizaje duradero. Además, de

acuerdo con el Modelo Educativo de la UTN (2016), los académicos deben "desarrollar estrategias y acciones de discernimiento para generar procesos de aprendizaje permanente" (p. 27), es decir, los profesores, con la puesta en práctica de las experiencias de aprendizaje pueden lograr una formación permanente y significativa en los aprendientes "durante el proceso de educación formal y a lo largo de la vida" (Modelo Educativo, 2016, p. 19).

El Boletín a través de la publicación de las estrategias metodológicas pretende que los aprendientes puedan relacionar los conocimientos adquiridos a través de los años, con las nuevas propuestas epistemológicas planteadas por la Universidad, ya que estas experiencias de aprendizaje permiten articular los contenidos de manera significativa.

Tecnología

Cuando nos referimos al término tecnología, es importante considerar no solo los conocimientos, sino también todos los recursos o herramientas que se ponen al servicio o desarrollo de un área del conocimiento, por lo tanto, en este apartado se hace referencia a las tecnologías que se implementan en los procesos de aprendizaje, definidas como las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC), las cuales tienen como predecesoras a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Desde la propuesta de Lozano (2011), el uso del término TAC hace referencia a todos los procesos que permitan un mayor y mejor aprendizaje, donde se incluye tanto al estudiante como al mismo profesor, a través de la utilización de las TIC, pero ahora orientadas al desarrollo de los procesos formativos, lo que implica la investigación y experimentación de esas tecnologías de información y comunicación en el campo de la educación, no solo en relación con la adquisición de competencias tecnológicas, sino en el análisis y reflexión acerca de cómo se pueden usar estas tecnologías en el desarrollo de los procesos de aprendizaje.

Por lo tanto, el Boletín Académico Arjé pretende desde este eje, afianzar la incorporación de la Tecnología en el desarrollo de los procesos de aprendizaje, definiendo de esta manera, una apertura a la creación de nuevos escenarios educativos. Ya que desde los programas de capacitación, no se debe visualizar solo el aula y el facilitador como única forma de mantener actualizados a los académicos universitarios, sino que a través de espacios virtuales como Arjé, se pueden conocer innovaciones pedagógicas que otros colegas ya están aplicando en sus clases, reflexiones académicas sobre los aportes teóricos de diferentes autores y sus aplicaciones en los escenarios más cercanos, expresiones artísticas como herramientas para involucrar las emociones, expresiones y diferentes ángulos de mira en los procesos de aprendizaje, entre otros.

Metodología de trabajo

La estrategia de trabajo que se ha implementado en la elaboración del Boletín Académico Arjé, se compone de diferentes etapas, ya que se reconoce que es a través del aporte de los académicos de la UTN, que un proyecto como este se alimenta y desarrolla. La ruta de trabajo se describe a continuación:

**Búsqueda de talentos:* se realizan visitas a las diferentes sedes de la universidad con el fin de descubrir las experiencias de mediación pedagógica innovadores y a los profesores que las ponen en práctica. Esto se logra a través de la articulación de redes de intercambio académico,

en reuniones con directores de carrera y sus profesores. Asimismo, se realizan reuniones con docentes que han sido recomendados, pues se destacan en su quehacer universitario. La situación es similar cuando se contacta a estudiantes que desean participar con alguna publicación. Para esta misma estrategia se realizan campañas de promoción del Boletín, ya que además de publicitar sus ediciones, se promueve y se motiva a la comunidad docente a reconocer el valor pedagógico y la innovación que representan las experiencias de aprendizaje que aplican en sus cursos, con el propósito de fomentar la cultura de la publicación académica.

**Acompañamiento y asesoramiento:* una vez ubicadas las personas docentes que serán potenciales escritores del Boletín, se realiza un proceso de acompañamiento que les motive a la elaboración del artículo, para evitar que desistan o posterguen su realización, esto debido a las múltiples obligaciones que tienen a su cargo los académicos. Asimismo, se ofrece una estructura básica de sistematización para orientar su trabajo, al mismo tiempo que se les ofrece asesoría pedagógica y filológica, para finalizar con éxito la presentación del texto. De ser necesario se orienta en relación con los fundamentos teóricos que sustentan cada estrategia de mediación. En esta etapa también se les ofrecen los servicios de filmación y fotografía de las actividades, para incluir recursos multimedia que permiten ofrecer a los lectores una representación visual más cercana a esta experiencia de aprendizaje.

**Revisión del contenido:* en la esta etapa se verifica la autoría, estilo y la adecuada citación de las fuentes que forman parte de los artículos presentados para ser publicados, según la normativa que utiliza el Boletín.

**Edición:* una vez que se tienen los insumos del Boletín, se procede con el proceso de diagramación, selección y ajuste de imágenes y recursos audiovisuales, edición de videos y audios. Se prepara el documento tanto en formato PDF como en la versión web, esto con el fin, de satisfacer las principales preferencias de lectura de los usuarios. En esta etapa también se realiza un proceso de revisión final del contenido y su estructura.

**Publicación:* una vez que el Boletín ha sido editado, se realiza la difusión por parte del departamento de Comunicación interna de la Universidad Técnica Nacional, para que vía correo institucional, llegue a toda la comunidad universitaria. De igual forma, se publica en la página web de la institución y próximamente en el Repositorio Institucional, como apoyo a los procesos de Conocimiento Abierto que está gestando la Universidad.

*Esta estrategia de trabajo incluye un ciclo completo de acompañamiento a los escritores, con fin de apoyar la producción académica, ya que reconoce que en la Sociedad del Conocimiento en la cual nos encontramos, los profesores del siglo XXI no deben solo ser consumidores de ese conocimiento, sino productores y difusores del mismo, ante la responsabilidad que tienen de promover los aprendizajes en las generaciones actuales.

Resultados

A través del análisis de las experiencias acumuladas durante estos tres años del Boletín, se han obtenido interesantes resultados, que permiten no sólo justificar la existencia del mismo, sino motivar su evolución en tiempos futuros hacia una revista académica. Entre los principales resultados de este proyecto, se pueden destacar los siguientes beneficios:

*El Boletín ofrece a los académicos de la Universidad y de otras instituciones educativas, un espacio que posibilita el ejercicio de la producción académica y su difusión a nivel nacional e internacional, a través de su incorporación en el Repositorio Institucional de la UTN. Construyendo así una cultura donde se le dé importancia al proceso de redacción de artículos académicos, muy necesaria en una universidad de reciente creación, pero que se proyecta a la excelencia académica.

*El contenido y estructura que caracteriza al Boletín, se convierte en un recurso adicional e innovador para la capacitación y actualización de los académicos de la Universidad, ya que facilita una serie de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales requeridos para un adecuado desempeño académico. A su vez, facilita herramienta, recursos, estrategias, entre otros aspectos, que les permitirán a la comunidad docente mejorar sus prácticas educativas, promoviendo un aprendizaje activo y significativo en los aprendientes universitarios.

*El propósito del Boletín es apoyar la interiorización y puesta en práctica de los aspectos epistemológicos del paradigma emergente del aprendizaje, por parte de los académicos de la UTN, por lo cual, se convierte en un recurso adicional que potencia esta nueva orientación de la pedagogía que se centraliza en el proceso de aprendizaje, el rol activo de los estudiantes y la mediación del docente, de acuerdo con el Modelo Educativo de la UTN.

*Con la sistematización y presentación de las estrategias innovadoras de aprendizaje, que lleva a cabo la comunidad docente de la UTN, se realiza una visualización de las posibilidades y resultados positivos que se obtienen con la implementación del paradigma emergente, ayudando así a motivar a otros profesores a implementar diferentes procesos y estrategias en la dinámica de la formación educativa y la auto- organización del conocimiento, al tiempo que vence _con argumentos válidos_ las resistencias que docentes formados y experimentados en una educación tradicional, puedan presentar ante estas rupturas pedagógica propuestas. Hasta el momento se han publicado estrategias tales como Cubículos para tutorías virtuales, Dinámica del núcleo generador, Museo literario, Repositorio de contenidos y vivencias: Edmodo, Línea del Tiempo, La galería del conocimiento, El Portafolio digital, Lenguajeos, Aprender descubriendo: la vida en el agua, Aprender jugando con Power Point, Discurso público y Club de los ingeniosos.

*La dinámica del Boletín ha permitido el establecimiento de alianzas estratégicas con representantes de otras universidades del país y fuera de él, así como con distintas instituciones y con autores independientes, promoviendo el intercambio académico y el enriquecimiento profesional.

*El desarrollo del Boletín ha generado importantes redes de intercambio entre las Sedes de la Universidad, así como diálogos interuniversitarios e interinstitucionales, ya que gracias a las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación, se abre un universo de canales de interacción, en las cuales la comunidad académica puede conocer lo que se está haciendo en otras sedes, otras universidades e instituciones, tanto nacionales como internacionales, abriendo así nuevos ángulos de mira sobre el aprendizaje.

Conclusiones

Como reflexión final de este recorrido por el surgimiento, fortalecimiento y desarrollo del Boletín Académico Arjé, se ha evidenciado un proceso de evolución, a través de una estrategia de mejora continua, donde ha sido posible escuchar las voces de escritores y lectores en relación con las fortalezas y áreas de mejora del Boletín, permitiendo así diversificar este proyecto y orientarlo en el futuro. Como conclusiones generales se presentan las siguientes:

*El Boletín se ha posicionado como una herramienta y estrategia de apoyo para la implementación del Modelo Educativo de la UTN, ya que, de una manera sencilla, clara y precisa, muestra los principales fundamentos epistemológicos. Su principal virtud, es que los presenta a través de actividades concretas, que no se limitan a un planteamiento teórico sino más bien, a vivencias de los estudiantes y profesores, dando testimonio de que es posible su aplicación y que generan resultados positivos en los procesos de formación en los aprendientes.

*En este proceso, se ha evidenciado que hay diferentes reacciones por parte de los académicos a quienes se les invita a participar. Se podría definir como grupo 1 aquellos académicos que aún sin tener un encuentro directo con los coordinadores del Boletín se acercan por variados medios de comunicación, con el interés de participar. Un grupo 2 serían aquellos docentes que han participado de alguna actividad de difusión del Boletín, pero se presentan con dudas sobre el hecho de participar, atribuyéndola a la vasta lista de tareas que deben asumir cada cuatrimestre, la doble jornada de trabajo que muchos cumplen, la inexperiencia en temas de publicación académica, e incluso, la no percepción de que sus actividades educativas resultan ser innovadoras e enriquecedoras para el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Se podría considerar un grupo 3 que incluye a aquellos docentes que no presentan ni siquiera la inquietud por participar. Por lo tanto, para cada uno de ellos, es importante elaborar las estrategias adecuadas, que permitan motivarlos a compartir ese conocimiento, que están generando desde sus espacios áulicos.

*Esta experiencia ha permitido visualizar, que a pesar de que actualmente en muchos espacios educativos se mantienen los principios y dinámicas de una educación tradicional focalizada en la enseñanza, existen docentes comprometidos con su labor de formación. Se podría pensar que viven de forma plena esa vocación que les impulsa _en las mismas condiciones laborales que otros profesionales_ a destacarse a través de la investigación y la innovación en sus prácticas educativas. Esto es evidente en las estrategias de mediación pedagógica que se sistematizan en cada edición, donde se realizan rupturas pedagógicas de estas formas tradicionales, y se les brinda a los estudiantes el acompañamiento para que por sí mismos descubran y elaboren respuestas a problemas contextualizados en el escenario social y laboral actual.

*La implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los procesos educativos, es una necesidad real en nuestros tiempos. No es cuestión de si estamos de acuerdo, si es una moda o una cuestión de preferencias, es un paso que todo proyecto debe dar si quiere permanecer vigente. Por lo tanto, el ofrecer el Boletín Arjé a través de los recursos que ofrecen las TIC es uno de los principales impulsos de su permanencia y crecimiento, ya que se garantiza un mayor alcance en relación con el público meta. Asimismo, el medio de difusión

del Boletín promueve la utilización de las TIC en el quehacer cotidiano de los académicos, ya que se requieren competencias tecnológicas básicas para su lectura. Además, desde el contenido se motiva su uso, ya que en las mismas publicaciones se incorporan recursos multimedia que permiten hacer presentes experiencias educativas, que por diferencias en horarios o localidades geográficas, pasarían desapercibidas por otros miembros de la comunidad académica.

La realización de este análisis ha permitido valorar que la puesta en práctica de este proyecto ha cumplido con el objetivo de creación, así como que ha facilitado el reconocimiento de los principales retos que debe enfrentar, en aras de su crecimiento dentro del contexto universitario. Asimismo, se proyectan procesos de evolución en respuesta a las nuevas exigencias, tanto por parte de la comunidad académica como estudiantil, para el desarrollo de un aprendizaje significativo y acorde con los tiempos actuales.

Por el crecimiento que ha tenido este proyecto, se podrían identificar ciertas proyecciones hacia las cuales se estarían dirigiendo los esfuerzos en adelante. Entre ellos se podrían mencionar la mejora de los lineamientos y políticas de publicación, la incorporación de artículos científicos que desarrollen temáticas de interés académico y científico, la creación de nuevos segmentos que permiten diversificar aún más los contenidos que brindan a la comunidad universitaria, entre otros.

El Boletín Académico Arjé busca seguir escalando peldaños en este escenario de la educación universitaria, apoyándose en el trabajo y aportes de los académicos, tanto de la UTN como del país y fuera de él, ya que un proyecto como este, se nutre y fortalece al formar parte de distintas redes colaborativas de creación y distribución de conocimiento, lo cual es un factor indispensable para el desarrollo de toda institución educativa orientada al logro de una educación de calidad.

Referencias

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Ed. Paidós.

Boletín Académico Arjé. (2015). *Presentación*. Universidad Técnica Nacional. Recuperado de

Capacho, J.R. (2013). *Calidad educativa en ingeniería de sistemas. Una experiencia con acreditación internacional*. Barranquilla, Colombia. Editorial Universidad del Norte. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=tsiVBAAAQBAJ&pg=PA9&lpg=PA9&dq=aprendizaje+aut%C3%A9ntico&source=bl&ots=TXpRBZIh4E&sig=Vhm0X3bTsTc91dd-fBOEfI_RzFE&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=aprendizaje%20aut%C3%A9ntico&f=false

Delors, J. (1994). “Los cuatro pilares de la educación”, en *La educación encierra un tesoro*. México: UNESCO. Recuperado de https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf

Flores. L. (2010). El placer de aprender. *Revista Electrónica Educare*, vol XIV, pp. 41-47. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194115343004

Gutiérrez, F. & Prieto, D. (2002). *Mediación Pedagógica. Apuntes para una educación a distancia alternativa*. Guatemala. Programa EDUSAC.

Gutiérrez. F. (2010). Las nuevas ciencias de la vida. *Polis, Revista latinoamericana*, recuperado de https://polis.revues.org/423

http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=62e4d782-52f0-43d8-9c04-76ce805420a8%40sessionmgr102

Ledo - Royo, C. T. & Rodríguez - Pascual, B. H. (2013). *El aprendizaje creativo vivencial y su incidencia en el profesional de la Educación Superior*. Santiago. (132). 821- 830. Recuperado de http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=6800244b-b1e6-4d63-a455-e795823b8686%40sessionmgr102

Ley Fundamental de Educación. (1957). Costa Rica. Recuperado de http://www.oei.es/historico/quipu/costarica/Ley_2160.pdf.

Ley orgánica de la UTN. (2008). Recuperado de http://utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20la%20Universidad%20T%C3%A9cnica%20Nacional.pdf

Lozano, R. (2011). "De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento". *Anuario Think EPI*, 2011, v. 5, pp. 45-47. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3647371

Lucarelli. E. (2009). *Teoría y práctica en la Universidad*. Argentina: Mino y Dávila. Recuperado de http://www.minoydavila.com/teoria-y-practica-en-la-universidad-la-innovacion-en-las-aulas.html

Marcos, P. (2012). *Diccionario de la democracia. Diccionario clásico y literario de la democracia antigua y moderna*. Volumen II. Palibrio. España. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=RqP7t9kxrV0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Modelo Educativo de la UTN. (2016). Universidad Técnica Nacional. Recuperado de http://www.utn.ac.cr/content/modelo-educativo

Plan Anual Operativo. (2016). Documentos internos. Universidad Técnica Nacional. Costa Rica.

Planella, J., Vilar, J., Pié, A., Suárez, J. & Úcar, X. (2006). *La pedagogía social en la sociedad el conocimiento*. Editorial UOC. Barcelona, España. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=UVTnHbaoiWYC&pg=PA86&lpg=PA86&dq=pedagog%C3%ADa+activa&source=bl&ots=h8NUiFH01h&sig=5UNPZcsCZzOApKnFRbf9tpBU2Z0&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=pedagog%C3%ADa%20activa&f=false

Política de Innovación. (2015). Universidad Técnica Nacional. Recuperado de utn.ac.cr

Vergara –Ciordiala, J. (2003). La didáctica bajomedieval: una apuesta por la pedagogía activa. *Revista española de pedagogía.* Año LXI, n.º 226. PP. 511-526. Recuperado de

http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=62e4d782-52f0-43d8-9c04-76ce805420a8%40sessionmgr102

Capítulo 25: El Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" rompe paradigmas con una nueva propuesta educativa en Colombia

Patricia Espinosa López
Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología - UMECIT
Colombia

Sobre la Autora:

Patricia Espinosa López:

Magister en Administración y Planificación Educativa – Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología - Umecit, Especialista en Negociación y Contratación Internacional – Universidad del Valle,, Ingeniero Industrial – Universidad tecnológica de Pereira (Tesis de grado Tecnología del Transporte Marítimo y la Operación Portuaria – patrocinada por Flota Mercante Grancolombiana y el Icetex con travesía por el Océano Pacifico asta Canadá en el buque ciudad e Buenaventura), Profesional en Salud Ocupacional - Universidad del Quindío, Auditor Interno de Calidad - Icontex, Par Académico – MEN, Investigadora CvLAC, Gestora Laboratorio de Investigación Científica The Maze, Docente Universitario, Conferencista, Asesora en Formulación y Evaluación de Proyectos y Planes de Negocio, Experiencia en Docencia Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo , Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Quindío, Universidad Andina, Unizar, Sena, Gerente de Banco Granahorrar, Administradora Empresa de Energía del Pacifico, Jefe Salud Ocupacional Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, Jefe Salud Ocupacional Tiendas ara e Industrias Noma eje cafetero. Publicaciones en Área Específica generación de Ciencia y Tecnología Innovación en las Facultades de Ingeniería con el título del Articulo La Investigación Científica y la Escalera de Inferencias Aplicada al Trabajo en Equipo en la Revista Ciencia Tecnología e Innovación en ingeniería como aporte a la Competitividad del País, institución editora Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, *16-09-2009 - ISSN: 978-958-680-062-*

Correspondencia: patricia-espinosa@hotmail.com

Resumen:

El trabajo consiste en el surgimiento de una metodología innovadora, lúdica, didáctica y tecnológica con el fin de generar un interés significativo en los estudiantes para que de esta forma interactivamente, aprendiendo y jugando con las nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior desarrollen sus capacidades cognitivas y canales de aprendizaje, mediante la implementación de estrategias metodológicas basada en el aprendizaje continuo de la teoría a la práctica, enfocándose básicamente en la ludificacion de las clases magistrales.

La Técnica "*The Maze"* consiste en apoyar a cada estudiante para que de esta manera logre experimentar jugando. La prueba piloto se realizó para el programa de la seguridad y salud en el trabajo a fin de explicar actividades de alto riesgo. La aplicación "**Alcanzando la Seguridad"** consiste en una innovación del juego de la escalera, el cual a través del juego formula preguntas en forma de test y con el mayor número de respuestas correctas se gana o se pierde el juego. Esta técnica "**The Maze**" permite profundizar y analizar el grado de interés y conocimiento que posee el estudiante sobre el tema. De igual manera permite implementar acciones de mejora y crear nuevos juegos.

Palabras Claves: Ludificación, Aprendizaje, Aplicación

Abstract

The work consists in the emergence of an innovative methodology, playful, didactic and technological in order to generate a significant interest in students so that interactively, learning and playing with new technologies applied to higher education further develop their Cognitive capacities and channels of learning, through the implementation of methodological strategies based on the continuous learning of theory to practice, focusing primarily on the ludification of lectures.

The Technique "The Maze" consists of supporting each student so that in this way he can experience playing. The pilot test was conducted for the occupational safety and health program to explain high-risk activities. The "Achieving Security" application consists of an innovation of the game of the ladder, which through the game asks questions in the form of tests and with the greatest number of correct answers wins or loses the game. This technique "The Maze" allows to deepen and to analyze the degree of interest and knowledge that the student has on the subject. In the same way allows to implement improvement actions and create new games.

Keywords: Ludification, Learning, Application

Introducción

Los cambios tecnológicos que se han producido y se vienen generando en estas últimas décadas influyen decisivamente en casi todos los ámbitos de nuestras vidas y nuestra sociedad, en la forma de relacionarnos, en el estilo de vida, en el uso del tiempo libre y ocio, en la productividad, en la forma de aprender y enseñar, en su defecto en la forma en la que nos relacionamos con el mundo.

Pero ya no teníamos bastante con los ordenadores conectados a Internet. En estos últimos años nuevas tecnologías irrumpen con fuerza en todos estos ámbitos: las tecnologías móviles. Y en concreto estamos hablando, principalmente los iPhone y las tabletas. Estos dispositivos como ocurrió con los ordenadores han aparecido antes en el hogar y del ocio que en el sector educativo. Además, estos dispositivos tienen unas características nuevas que pueden aportar interesantes funcionalidades. Estas nuevas herramientas en el área de la Educación principalmente es la de poder aprender rompiendo las barreras del espacio y el tiempo. Porque tenemos acceso a la información en ese momento y en ese preciso lugar produciéndose un aprendizaje más contextual.

Por esta razón se da importancia a la creación del Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" en el campo de la educación inteligente. Debido a que se hace necesario un simulador interactivo, el cual permita generar un ambiente constructivista en el ámbito de la enseñanza en el que se promueva el desarrollo de la investigación científica.

El estudiante desarrollará un gran sentido de pertenencia, debido a que por cuenta propia este programa sus tiempos para el desarrollo de actividades colaborativas, ya sea en el desarrollo de maquetas, lúdicas, juegos, partiendo de una situación real dentro de la asignatura a la cual se le vaya a construir la aplicación.

Cuando se hace referencia a los juegos de mesa en especial como el juego de la escalera entre ellos, el dominó, el laberinto, etc. En donde se debe desarrollar capacidad de análisis, síntesis, evaluación y pensamiento crítico, al igual que la utilización de tecnología informática y de multimedia, las cuales se irán generando en el desarrollo del trabajo en equipo, cuando se estén ejecutando las prácticas experimentales. Además, se pretende utilizar estrategias de aprendizaje basadas en situaciones problemáticas que se asemejen a lo que suceden en la realidad.

Otro aspecto importante para los estudiantes es la adquisición de técnicas de aprendizaje con la alternativa de que estas se puedan utilizar en otras asignaturas y además aprovechar el gusto por los juegos interactivos.

Se pretende con la técnica que propone el Laboratorio de Investigación Científica The Maze" abrir otros caminos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en donde el estudiante pueda sentirse más cómodo y tranquilo ya que es un mundo virtual y este mundo él lo maneja eficazmente.

Se puede evidenciar el trabajo científico cuando estas herramientas apoyan el trabajo real que se suscitan en las aulas de clase, en el día, día. Pensando en esta situación se ha dado comienzo a solución de problemas mediante el diseño de las diferentes aplicaciones que a continuación se mencionan:

Carga tu Carro Seguro. Contribuir en la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades laborales y la adquisición de saberes, abarcando cada una de las nueve clases de mercancías existentes contempladas en el tratado de la NTC 1692.

El Laberinto del Ácido. La segunda innovación está basada en los juegos de realidad virtual, en donde un personaje presentara una serie de obstáculos y los cuales al tropezarse se le

generara una pregunta relacionada con los productos químicos, en este caso la gran gama de ácidos.

Puerto: La tercera innovación enfocada también a la realidad virtual, fundamentada en el tema de izaje de cargas; tiene como fin mostrar el proceso de cargar y descargar mediante el uso de grúas pórtico de una mercancía ubicada en la bodega de una motonave.

Alcanzando la Seguridad. Mediante la innovación del juego de la escalera, en la modalidad de Aplicación, con preguntas en forma de test y con el mayor número de respuestas correctas se gana el juego. Es una modalidad de juego de mesa el cual fue llevado a un estado situacional de una empresa en referencia a las actividades de alto riego como es la electricidad en la Seguridad Industrial.

La proyección del Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" pretende instalarse en el año 2018 y cuyo principal componente será la motivación como estrategia de aprendizaje, al igual que la ludificación, la cual consiste inicialmente en construir una idea de solución a un problema ya sea con la utilización de materiales tales como, cartulinas, pinturas, plastilinas, fichas de lego y posterior análisis y acciones de mejora, se llevara a la construcción de la elección del juego, para posterior análisis construir la Apps. Será probada y puesta en marcha como prueba piloto en una empresa y pde igual manera promocionar los servicios del laboratorio a empresas en Colombia.

De otro modo el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" pretende diseñar su propio video institucional y consolidar su constitución, con el objetivo de conseguir fondos para su creación a través de la modalidad de fundraising y crowdfunding. Para fundaciones sin ánimo de lucro que a su vez desean realizar un trabajo social en los departamentos del territorio de la Nación Colombiana.

Metodología:

Rojo Pérez (2002) argumenta que: "la investigación cualitativa es un tipo de investigación formativa que cuenta con técnicas especializadas para tener respuestas a fondo acerca de lo que las personas piensan y sienten, su finalidad es proporcionar una mayor comprensión acerca del significado de las acciones de los hombres, sus actividades, motivaciones, valores y significados subjetivos".

Por tal razón la metodología de la investigación que se utilizó para el desarrollo del proyecto es de tipo "Analítica Cualitativa" (la cual se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas de clase con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común denominador la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan). Si nos preocupamos por generar cambios en una realidad estudiada

y no colocando énfasis en lo teórico, lograremos unir la investigación con la práctica a través de las Apps y generar una acertada orientación en la toma de decisiones.

Tipo y Diseño de Investigación

La metodología principal que se pretende implementar en el proceso investigativo es la cualitativa, la cual permite un amplio espectro de posibilidades, por tal razón conjugaremos varias técnicas como son la de la observación y tabulación de encuestas. De igual manera se identificó que es de gran importancia esta metodología debido a que permite no solo describir los hechos si no comprender los comportamientos que se vayan generando en el desarrollo de los mismos a través de la interpretación, lo cual permitirá revisar en su defecto, si es necesario replantear los objetivos de la investigación dados los comportamientos del fenómeno. De igual manera esta metodología permite mostrar la información con creatividad sin sesgos y con dinamismo.

Hipótesis

Muchas veces, los padres no caen en cuenta de que existen muchos juegos que desarrollan en los niños la capacidad de reaccionar o actuar rápido frente a un problema, hay otros en los que con el tiempo se va adquiriendo resistencia física y agilidad de movimiento motriz, muchos juegos tienden a desarrollar ciertas habilidades de los jugadores, más sin embargo muchos considerar estas actividades como una pérdida de tiempo que distraen a los adolescentes de sus deberes, pero eso depende de cómo el joven maneje su tiempo.

¿Será posible diseñar un laboratorio inteligente para la investigación científica en donde la base para el aprendizaje sea el juego?

Población y Muestra

La población objeto está conformada por los alumnos que cursan las asignaturas de electiva de profundización I y II en el programa de seguridad y salud en el trabajo de la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo – TECNAR para un total de 50 estudiantes por semestre durante 6 semestres, el tamaño de muestreo se realizó entre el total de alumnos del curso que estuvieron disponibles, conforme a la asistencia.

Delimitación Espacial

El diseño y posterior funcionamiento del Laboratorio de Investigación Científica “The Maze” y todo lo que conlleva a su desarrollo será básicamente en las instalaciones de la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, ubicada en la República de Colombia, en el departamento de Bolívar, en la ciudad de Cartagena de Indias D, T y C en la Unidad Comunera 5, sector Tesca.

Delimitación Temporal

La construcción específica de este proyecto se realizará en el periodo comprendido entre los meses de julio de 2014 teniendo como fecha final de sustentación los días 5 y 6 de Octubre de 2017 en el Congreso de Investigación Científica y postgrado en la modalidad de poster en la ciudad de PanamáTeorías e instrumentos de recolección de datos

La guía metodológica que se utilizó para la realización de la investigación fue el análisis cualitativo, el cual permitió análisis de los datos obtenidos mediante la obtención de información a partir de la cuantificación de los datos sobre las variables.

De igual manera se describe la forma en que se desarrollaron los fenómenos. Se obtuvieron los datos a través de la correlación entre variables cuantificadas, produciendo datos objetivos.

En cuanto a las variables de decisión que se formularon con el objeto de elegir el método cualitativo fueron:

1- Análisis de los resultados que se esperan obtener

2- Quienes son los interesados en conocerlos

3- Naturaleza misma del proyecto.

Calculo para escoger los estudiantes a encuestar.

N = 600

n = 50

N/n = 112

K = 12

A = Cualquier valor que este dentro del intervalo de cada 12 estudiantes

A + K

A + 2K

A + 3K

n	A+(n-1) K
1	9
2	21
3	33
4	45
5	57
6	69
7	81
8	93
9	105
10	117
11	129
12	141
n	600

Validez y confiabilidad de los Instrumentos

Por lo cual, para la realización de este punto de la investigación se pidió la colaboración a tres compañeros de la institución, expertos en el tema de las Nuevas Tecnologías de la Educación Superior a continuación relacionados:

1- Willman Guerrero Simanca, Docente, La Policía Nacional Magister en Derecho Público.
2- Edgar Daniel Rincón Puentes, Doctor en Derecho
3- Sergio Andrés Caballero Palomino, Magister en Derecho Administrativo

A cada uno de ellos se les hizo entrega de forma digital, un cuestionario igual al que será entregado a los encuestados y de un formato como el planteado en el anexo, una vez analizado y diligenciado, lo devolvieron a la suscrita, vía correo electrónico, quien lo condenso en la siguiente tabla

EXPERTOS	ITEMS																		TOTAL FILA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Edgar Rincón	5	4	0	4	5	3	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	3	**77**
Sergio Caballero	5	4	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	3	**81**
Wilman Guerrero	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	**95**
TOTAL COLUMNA	**1 4**	**1 3**	**1 0**	**1 4**	**1 5**	**1 0**	**1 3**	**1 4**	**1 4**	**1 4**	**1 4**	**1 4**	**1 5**	**1 4**	**1 4**	**1 5**	**1 4**	**1 5**	**1 1**	**257/3= 85.6**

RESULTADO OBTENIDO: 85.6

PUNTUACIÓN:

De 4-27: No válida, reformular	
De 27-48: No Válida, modificar	
De 48-70: Válida, mejorar.	
De 70 -91: Válida, aplicar	x

Se logró identificar por medio de las encuestas aplicadas a tres educadores con amplio conocimiento sobre las formas en que se puede lograr la atención del estudiante, un eficaz aprendizaje y como el docente debe prepararse para la educación del futuro.

De igual manera se identificó en sus respuestas que los estudiantes utilizan las herramientas emergentes en el aula de clase, lo cual permite interpretar que fácilmente entrarían a estudiar la técnica propuesta por el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" en la cual se establece que el juego es la mejor manera de aprender y la cual permite el desarrollo de la inteligencia.

Paralelamente se logró despertar gran interés en los docentes por la ludificación, y la educación del futuro. Las respuestas mostraron gran asertividad en cuanto a que, si estarían de acuerdo con la metodología innovadora de ciencia y tecnología, la cual esta basad en el juego a través de la utilización de las herramientas emergentes, las TICs, las Apps y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior

De igual manera se observó gran interés por parte de los expertos debido a que en su respuesta se observa que ellos han identificado cuales son las razones por las cuales el estudiante no presta la suficiente atención a las clases que ellos dictan; por tanto, con la metodología propuesta por The Maze se lograría capturar la atención del estudiante respecto al contenido programático de las asignaturas.

Otro aspecto importante a destacar es que los estudiantes manifiestan aburrimiento al leer textos cuenticos y además no tienen el suficiente interés por los temas propuestos. Por tal razón se confirma que la metodología The Maze es un gran producto, el cual permite que los docentes involucrados con ella sean docentes exitosos y contagiarán a sus estudiantes con la energía que proporciona el juego, a través de una mente abierta pero dirigida por un docente con calidad en la educación del futuro.

Análisis de resultados o Desarrollo

Procesamiento de los datos

La población objeto está conformada por los alumnos que cursan las asignaturas de electiva de profundización I y II en el programa de seguridad y salud en el trabajo de la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo – TECNAR.

Para un total de 50 estudiantes en un semestre, el tamaño de muestreo se realizó entre el total de alumnos del curso que estuvieron disponibles, conforme a la asistencia de cuatro grupos.

Para el diseño de la aplicación se contó con la participación activa de tres semilleros de investigación quienes han creído en la técnica de "The Maze", basada en la ludificación y quienes están trabajado en las diferentes aplicaciones como son carga tu carro seguro, el laberinto, riesgo biológico y la ya terminada y evaluada por los estudiantes que están viendo la misma asignatura y poder así medir el nivel de *sus* conocimientos respecto a los contenidos programáticos.

Análisis de los datos

Para el análisis de la información producto de las respuestas de las encuestas, se tuvo en cuenta el método cuantitativo el cual permite interpretar los datos numéricos producto de este análisis a fin de implementar acciones de mejora al fenómeno investigado o en su defecto prescindir de él. Las gráficas que observaremos a continuación son producto de las encuestas aplicadas a los estudiantes de Electiva de Profundización I y II, de acuerdo al grado de aceptación que se percibió al jugar la primera Apps diseñada para el Laboratorio de Investigación Científica The Maze, con información académica la cual pretende medir el grado de conocimiento frente al riesgo eléctrico, de ahí el nombre "Alcanzando la Seguridad"

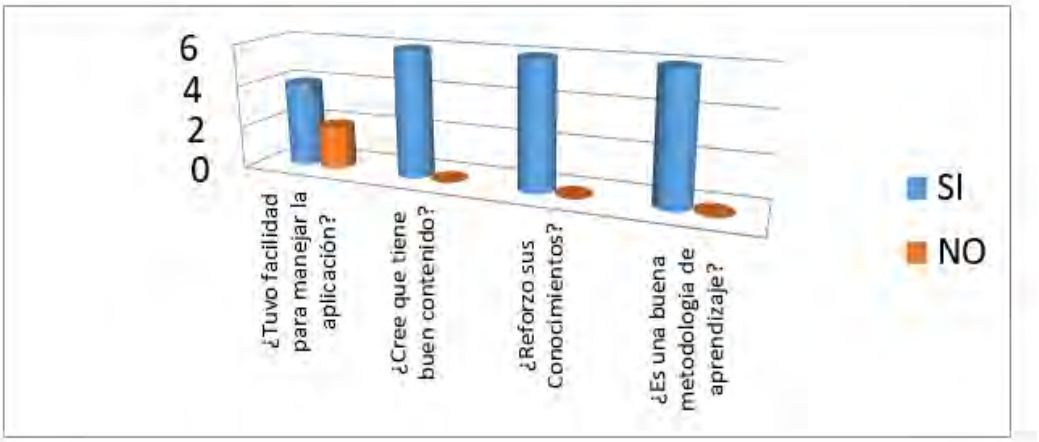


Encuesta sobre tendencia desarrolladas por los estudiantes de Electiva de Profundización I y II según comportamiento de las variables independientes en la construcción de un Apps lúdica e interactiva en la modalidad de juego.

En el proceso de tabulación de los datos de las encuestas aplicadas, obtuvimos la siguiente información:

El 33% por ciento de los estudiantes no tuvieron ninguna observación al respecto; sin embargo, otros estudiantes luego de jugar con la aplicación manifestaron en un 33% por ciento, tener dificultad con la jugabilidad a la hora de identificar la ubicación de los "rayos" los cuales indican que tanto puede avanzar o descender el jugador. En cuanto al interrogante de cuales cambios se le deben realizar a la aplicación el 34% manifestó hacer una ampliación al juego debido a su poco tiempo de jugabilidad dejándolos predispuesto a continuar aprendiendo más sobre la seguridad industrial en este caso. De igual manera los estudiantes querían observar multiplicidad de la interface de la aplicación, entendiéndose esto como incorporar ciertos "minijuegos" dentro de la misma, lográndose así entender que los estudiantes desean tener un espacio dinámico en el cual se les exija de diferentes formas demostrando estar prestos a nuevos conocimientos.

Resultados de la encuesta



Encuesta sobre tendencia desarrolladas por los estudiantes de Electiva de Profundización I y II según comportamiento de las variables dependientes en la construcción de un Apps lúdica e interactiva en la modalidad de juego

Por otro lado, en una segunda encuesta enfocada a observar la efectividad a la hora de mejorar el proceso cognitivo, los estudiantes en un 66,67% tuvieron facilidad a la hora de manejar la aplicación; sin embargo, ellos en un 100% evaluaron la aplicación con un buen contenido, logrando afianzar sus conocimientos y demostrando que es una excelente metodología de aprendizaje.

De igual manera después de aplicar la encuesta a los estudiantes que quisieron jugar la aplicación surgieron recomendaciones que se acogerán como acciones de mejora.

Resultados

Denominación de la propuesta

Diseño del Laboratorio de Investigación Científica “The Maze”.

Descripción

Es un espacio para el desarrollo de competencias y habilidades de investigación científica, ciencia y tecnología en contenidos y aplicaciones digitales partiendo de la lúdica.

Busca propiciar y potenciar las capacidades específicas de los diferentes estudiantes interesados en esta nueva metodología de aprendizaje en donde el Juego es el principal factor de conocimiento en un espacio virtual e inteligente, proyectando su visión hacia los años 2018 – 2019 - 2020 – 2030 – 2040.





Fundamentación

Surgió la idea de diseñar el Laboratorio de Investigación Científica" The Maze" debido a que se identificó la gran aceptación que tienen los juegos interactivos en los Smartphone y las tabletas en el aula de clase, desviando la atención del estudiante hacia la clase magistral. Por tal razón se pensó en diseñar Apps interactivas con los contenidos programáticos de la asignatura a fin de entrar en el rol del estudiante y compartir con ellos mismos sus intereses en común.

De igual manera se inició con la integración de semilleros de investigación científica con el ánimo de identificar los fenómenos y materializarlos a través de la lúdica. Posteriormente diseñar la Apps.

Es un trabajo colaborativo en donde cada estudiante aporta ideas y que por más sencillas que estas sean, son válidas, puesto que las actividades que se desarrollan en el laboratorio inteligente parten de la observación del trabajo en equipo del emprendimiento y la innovación. De igual manera se pretende capturar al estudiante con un espacio diseñado exclusivamente para ellos y en donde éstos sean el eje central. Ya que los estudiantes mismo son quienes diseñan las Apps.



Observación de los fenómenos y trabajo de campo

Entre otras de las ventajas que podremos encontrar en el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" son las siguientes:

- Se convierte en un espacio ideal para el aprendizaje en donde no existen barreras de tiempo ni de espacio.

- Se genera gran motivación debido a que se usan las herramientas emergentes y en especial los Smartphone.
- Se aprende jugando en donde se parte de la lúdica y se entrega recompensa al estudiante por el trabajo investigativo que realiza y además desea mostrarlo.
- De la lúdica a la App solo hay un paso y además que se aprende jugando.
- Se ha comprobado que el aprendizaje es más eficaz y permite una interacción dinámica entre los participantes.
- Es de gran importancia para los estudiantes la interacción con imágenes, haciendo más llamativa la participación.
- El espacio de aprendizaje permite ser personalizado logrando así mayor permanencia en el laboratorio de investigación la ciencia y la tecnología.
- Permite que las nuevas habilidades o conocimientos que se van adquiriendo puedan aplicarse en el momento de la adquisición. Esto da lugar a un aprendizaje más vivencial y por lo tanto más memorable.

Objetivos de la Propuesta

Se comprobó que se lograron los objetivos propuesto al comienzo de la investigación, por tal razón se llega a la conclusión de que el proyecto de investigación denominado el Laboratorio de Investigación Científica “The Maze” es viable.

Objetivo General

Diseñar un espacio inteligente, tranquilo, lúdico, propicio para el estudio y la investigación científica en donde el juego con Apps y la realidad virtual sean el principal factor de aprendizaje

Objetivos Específicos

- Motivar a los estudiantes para que se integren y formen parte activa de la nueva metodología propuesta por el laboratorio de Investigación “Científica The Maze”
- Comprobar si partiendo de un juego de mesa se puede diseñar una Apps
- Identificar una línea de investigación de interés para los estudiantes que se pueda ludificar

Metas

Presupuesto para el funcionamiento del laboratorio de Investigación Científica “The Maze”

A continuación, se pueden observar los rubros que son necesarios para la puesta en funcionamiento del Laboratorio de Investigación Científica “The Maze” y la distribución de los mismos, con el fin de que en realidad se cumpla el poder tener un espacio tranquilo e inteligente en donde el principal factor de aprendizaje sea el juego, con una visión enfocada con la enseñanza del futuro hasta el año 2040 cumpliendo con la normatividad vigente emitida por el MEN.

CONCEPTO	VALOR	TOTAL (Máx $55.000.000)	JUSTIFICACIÓN
		55.000.000	
Laboratorio		18.000.000	
Infraestructura y adecuación	18.000.000		Dotación de 20 escritorios, 2 tableros virtuales, 2 video beam, 2 tv de 30", instalación de infraestructura eléctrica (tomacorrientes, luminarias), 2 vitrinas, 5 juegos de mesa, 5 paquetes de fichas de lego, 3 cajoneros, 6 colchonetas.
Materiales e Insumos		1.000.000	
Papelería, fotocopias, impresiones, camisetas., publicidad Otros	1.000.000		Instructivos de los juegos y 6 camisetas estampadas con el logotipo "The Maze", asesorías ingeniero programador de Apps.
Viajes		5.000.000	
Viáticos	2.000.000	2.000.000 3.000.000	INGENIO - Conferencia Internacional de Ingeniería 22-24 de agosto en Medellín. EIEI ACOPI 2017 Convocatoria académicas categoría 1 Trabajos sobre la enseñanza de la Ingeniería, Cartagena 26 al 29 de septiembre de 2017, TICAL Negocios Tic 1CIP Congreso para de Investigación y Posgrado. Octubre 5 y 6 de 2017 Umecit - Panamá
Pasajes Otros	3.000.000		_____
Herramientas emergentes		2.000.000	
Realidad virtual	100.000	2.000.000	5 Gafas Vrbox, 5 Audífonos Sony
Publicaciones y difusión de resultados		1.000.000	
Corrección de Estilo Diagramación Edición Otros	1.000.000	1.000.000	Documento escrito del proyecto denominado La Investigación Científica rompe paradigmas con una nueva propuesta educativa en el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze"

CONCEPTO	VALOR	TOTAL (Máx $55.000.000)	JUSTIFICACIÓN
		55.000.000	
Actividades de campo		8.000.000	
Encuestas Observación Difusión del Laboratorio Otros	8.000.000	8.000.000	Realizar pruebas piloto en las principales universidades en ciudades como Bogotá, Cali, Medellín, Pereira, Barranquilla, Cartagena
Equipos y Software		20.800.000	
Computadores	4.700.000	4.700.000	Un computador core i7, para adelantar la elaboración de las Apps, juegos educativos interactivos. De igual manera preparar portafolio para llevar a las universidades seleccionadas para ofrecer los servicios del laboratorio de investigación científica "The Maze" .
Grabadora	20.000	100.000	5 cargadores para smartphone
Disco duro externo Licencias de software	1.000.000	1.000.000	
Otros	300.000	15.000.000	Se hace necesario tener en el laboratorio 5 Smartphone con bluetooth.

Presupuesto para puesta en funcionamiento del laboratorio de investigación Científica "he Maze".

Beneficios

El Laboratorio de Investigación Científica "The Maze" surge a partir de un dialogo didáctico, el cual está mediado por la participación del docente y el estudiante, quienes se ubican en un espacio físico diferente y usan como medio para comunicarse las nuevas herramientas tecnológicas paraue su aprender sea de forma flexible, independiente y colaborativa. (García Aretio, 2001).

En Colombia el uso de las Apps se ha convertido en una herramienta interactiva la cual permite que se convierta en pieza clave para la educación, Permite que el estudiante desarrolle plena autonomía para escoger la didáctica que se ajusta a su línea de investigación.

Satisface las necesidades del alumno ya que permite que se sienta como en la escuela del futuro, con realidad virtual, gafas, audífonos, son elementos que al estudiante le hacen sentir motivado para la adquisición del conocimiento.

La innovación, la ciencia y la tecnología son relevantes cuando se piensa en abrir nuevos canales de aprendizaje para generar conocimiento y que mejor si se hace a través del juego y la lúdica. Producto

Desarrollo del diseño de la Apps "Alcanzando la Seguridad"

Se ha tenido como punto de partida y apoyo principal, una serie de lúdicas innovadoras que a su vez ayudaran a que se desarrolle de manera rápida y lógica el conocimiento, por medio de nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior, con una correcta apropiación de temáticas tratadas en el laboratorio de clases con el fin de que estos conocimientos adquiridos, traspasen hacia un ambiente lúdico– practico – tecnológico y de realidad virtual.

Entre las principales ventajas que acompañan el desarrollo de esta nueva propuesta educativa es que al utilizar la aplicación la cual podrá se extensiva a la empresa, en donde no será necesario que el trabajador tenga que estar entrando a un recinto específico para escuchar una capacitación, si no que esta aplicación podrá estar instalada en tabletas, teléfonos inteligentes , portátiles, computadores , entre otras herramientas tecnológicas que hacen de la de las herramientas emergentes una forma fácil de entender y así mismo aplicar en el campo laboral.

El diseño de juegos didácticos e interactivos se hace necesario para los profesores en el momento de enseñar de una manera impactante y moderna ya que se pensó en la necesidad de implementar una nueva forma de enseñar en paralelo con la tecnología, debido a que ésta avanza rápidamente y los alumnos las acogen al instante.

De igual manera el juego es una didáctica que se puede definir como un modelo simbólico de actividad profesional con métodos lúdicos de enseñanza, el cual tiene como objetivo enseñar sobre temas específicos interdisciplinarios de la academia.

La técnica a utilizar en el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze", es la de utilizar juegos que son atractivos para el estudiante y convertirlos en Apps, con la didáctica educativa sobre temas de interés según la asignatura o línea de investigación seleccionada.

Dentro de las características relevantes en el diseño de juegos didácticos y en especial el de la escalera, el cual es parte del entregable, se puede observar que para el diseño de la aplicación se utilizó el Programa Java, permitiendo así comenzar con una nueva metodología de aprendizaje la cual es el diseño de la aplicación de la nueva escalera. De igual manera es relevante destacar la caracterización del diseño del juego didáctico para lo cual se hace necesita que:

- La estructura del juego sea seleccionada por el docente según el tema que se quiera enseñar.
- El diseño se realiza con el programa Java.
- Se escoge muestra y se seleccionan los estudiantes.
- Se define tiempo de ejecución *para* la creación de la Apps.
- Una vez terminada la Apps se realiza la prueba con los estudiantes y promoción en empresas, mediante un instructivo que enseña uno a uno los pasos que se deben seguir para jugar la aplicación.

El jugador debe poseer Smarthphone con modalidad de bluetooth para poder ser instalado el juego.

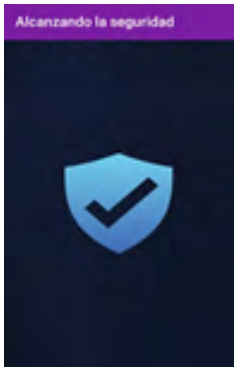
Instructivo para socialización de la Apps "Alcanzando la Seguridad"



Instructivo "Alcanzando la seguridad" página 1



Instructivo "Alcanzando la seguridad"



Ventana inicio

- Luego hacemos clic de nuevo y aparecerá el juego llamado la escalera, para empezar a jugar daremos clic en el botón verde de la parte inferior que dice jugar.

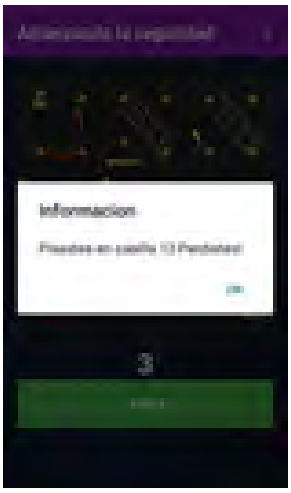
- De inmediato aparece un número sobre este botón el cual indica cuantas casillas se moverá el personaje.

- Si el personaje cae en una casilla con escalera este ascenderá hasta la casilla donde se ubique el extremo de esta y si cae en una casilla con flecha roja este descenderá hasta la casilla que indique la flecha.

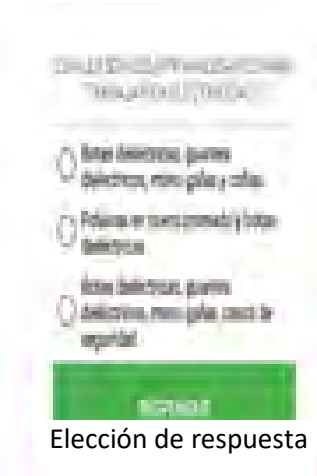


Interfaz de la Aplicación

- Cuando cae en casillas libre saldrá una pregunta la cual usted deberá responder seleccionando la respuesta que usted crea correcta.



Ventanas informativas



Elección de respuesta

- Cuando ya tenga seleccionada una de las opciones debe darle clic en el botón verde inferior que dice responder, si la respuesta es correcta usted podrá seguir avanzando, pero si esta es incorrecta perderá inmediatamente y será devuelto a la casilla de inicio.

Retroalimentación a los estudiantes después de jugar con la Apps "Alcanzando la Seguridad"

Riesgo Eléctrico Efectos nocivos de la electricidad Efectos fisiológicos de la electricidad Con paso de corriente: Sin paso de corriente Objetivos de la propuesta

El Laboratorio de Investigación Científica The Maze, pretende instalarse en la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR – en la ciudad de Cartagena.

Cronograma

Las actividades tendrán inicio en el primer semestre de 20118 con la distribución que se describe en el cuadro a continuación.

Cronograma

2018 MESES ACTIVIDADES	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilar información del tema				X																
Realizar el análisis de la información							X													
Definir Problema								X												
Plantear									X											

Objetivos																			
Desarrollo del marco teórico										X									
Trabajo de campo											X	X							
Recolección de datos													X						
Tabulación de la información													X						
Verificación de Procedimientos														X					
Análisis e interpretación de resultados															X				
Elaboración de Artículo científico																X			
Presentación de la información																	X		
Divulgación de la investigación																	X		

2017 MESES / ACTIVIDADES	Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Graduación				X								
Presentación del proyecto a Rectoría de TECNAR					X							
Selección del sitio para el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze"								X				
Solicitud de cotizaciones según presupuesto									X			
Compra de elemento según análisis de las mismas												X

Cronograma de Actividades.

Discusión

El tener un espacio interactivo, tranquilo e inteligente es de interés para los estudiantes, debido a que se puede observar que aún sin tener el espacio físico, se conformaron los semilleros y los estudiantes comenzaron a trabajar en las diferentes lúdicas y aplicaciones. De igual manera se encuentran motivados con la idea de que el Laboratorio de Investigación Científica "The Maze "contará con sus propias instalaciones en corto plazo. Los estudiantes con conocimientos previos en las aplicaciones se motivaron lo suficiente para estar dispuestos a cumplir con la convocatoria del ICFES para diseñar aplicaciones con temáticas académicas que involucran las pruebas SABER.

De otro modo se continúa extendiendo invitación a estudiantes de otras asignaturas y programas para que se involucren con la metodología de la ludificación a fin de escoger otras líneas de investigación científica que permita el crecimiento del conocimiento, la solución de conflictos y el amplio espectro para el análisis de los temas ya que del éxito en esta primera etapa se asegura la eficacia en el diseño de las Apps.

Con el diseño de la Apps del juego de la escalera, se observó que a través de la lúdica si es posible aprender, debido que para llegar a este diseño con antelación se tuvo que realizar todo un estudio, el cual se desarrolló partiendo de dinámicas, maquetas, y diagramas de procesos con el fin de poder tener hoy lo que corresponde a la primera Apps del Laboratorio de Investigación Científica "The Maze."- "Alcanzando la Seguridad"

Esta primera Apps surgió gracias a la oportunidad que se identificó en lo correspondiente a las actividades de alto riesgo, las cuales son propias de las asignaturas de electiva de profundización I y II y las cuales estuve orientando por tres años en el programa de seguridad y salud en el trabajo, prácticamente allí fue que nació la idea del proyecto, el cual inicialmente su técnica estaba basada en la causa y el efecto denominada en ese momento técnica del Queso Suizo. Pero en la medida que realizábamos dinámicas, pruebas, esto nos permitió llegar a lo que es hoy la técnica "The Maze" basada en una metodología denominada ludificación y representada con una sencilla frase "De la Lúdica a la Apps solo hay un paso.

De otro modo el permitir a los estudiantes aprender mediante la formulación de retos incentiva proactivamente al estudiante ya que cuando tienen oportunidades para explorar, crear

e iniciar, sus propias actividades, aprenden a su propio ritmo y experimentan su mundo en forma interactiva ya sea construyendo modelos, visitando la web y para la toma de decisiones jugando a diseñar Apps. Algunos docentes se les percibió un poco apáticos a la técnica y metodología "The Maze" por tanto se les sugiere que animen sus clases para que estas no sean tan magistrales y permitan al estudiante tener un pensamiento abierto en cuanto a la solución de conflicto y la toma de decisiones y consideren las Apps como una alternativa para la enseñanza. De igual manera seria eficaz la implementación de las Apps para las pruebas SABER programadas por el ICFES en dos periodos del año lectivo. Se pretende diseñar la Apps para las asignaturas que según datos estadísticos presentaron bajo nivel de comprensión, como son lenguaje, previa selección de los colegios y ubicación geográfica.

El periódico el Heraldo dice lo siguiente: "*Existe gran preocupación en el país porque muchos alumnos no comprenden lo que leen. Por eso el Icfes insiste en la necesidad de trabajar más materias como lenguaje.*

"Muchas veces, el estudiante contesta cosas que no tienen nada que ver porque no entienden la pregunta, hay que trabajar más en la asignatura de lenguaje porque entender lo que se lee es la base de todo", dice Isabel Fernández, subdirectora de Análisis y Divulgación del Icfes.

Las diferentes pruebas que periódicamente aplica el Icfes indican que son muy pocos los estudiantes colombianos que alcanzan un buen desempeño en lectura.

Los resultados de Colombia en Pisa 2009 demuestran que falta mucho camino por recorrer para que nuestros jóvenes sean capaces de analizar, inferir y relacionar información implícita y explicita en diferentes textos escritos. Casi el 50% de los estudiantes de 15 años se encuentra por debajo del nivel mínimo aceptable según estándares internacionales. Esto significa que reconocen ideas principales de un texto y establecen algunas relaciones; pero tienen dificultades para comprender textos complejos, información implícita, asumir una posición crítica y argumentar sobre la misma.
Al comparar los resultados de las Pruebas Saber de los estudiantes de las capitales de los departamentos de la Costa, se encuentra que Barranquilla es la ciudad que tiene mejores desempeños en lenguaje. En Barranquilla el 48% de los estudiantes de quinto grado alcanzan o superan las competencias mínimas exigibles en lenguaje. Le siguen Valledupar, con el 40%, Sincelejo con 39%, Cartagena con 38%, Santa Marta con 37%, Montería con 33% y Riohacha con 29%. Un patrón similar se observa en noveno grado. Los resultados de las capitales de la Costa Caribe están por debajo de los de Bogotá y Bucaramanga".

Para tal razón se ha presentado propuesta al ICFES a través de su programa Todos por un Nuevo País y el Min Tic, con el fin de que se puedan llevar la tecnica y metodología "The Maze" a los colegios ubicados en las principales ciudades de Colombia. A continuación, se presentan los términos de referencia de la convocatoria en donde el profesor Dr. Jorge Augusto Valencia Valencia docente de la Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología – UMECIT – es quien guiará el desarrollo de la propuesta.

CARTA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
MAESTRIA

PATRICIA ESPINOSA LOPEZ (*En* calidad de estudiante/s de **MAESTRIA EN ADMINISTRACION Y PLANIFICACION EDUCATIVA** (*maestría o doctorado*) en/los el programa/s de **EDUCACION** de la Institución de Educación Superior **UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACION CIENCIA Y TECNOLOGIA – UMECIT** - , identificado/s como aparece al pie de mi/nuestras firmas/ 42.073.154 , presento/presentamos el proyecto de Investigación denominado: **LABORATORIO DE INVESTIGCION CIENTIFICA THE MAZE Una Nueva Propuesta Educativa para la Educación en Colombia** (*nombre del proyecto*), con el fin de ser evaluado y de considerarse viable, éste sea incluido en el banco de proyectos elegibles en la invitación de convocatorias para estudiantes ICFES 2017.

Así mismo hacemos constar que los siguientes estudiantes además nos encontramos vinculados a una Institución de Educación Superior:

Nombre completo	Institución que patrocina la comisión de estudios
PATRICIA ESPINOSA LOPEZ	UNIVERSIDAD METROLPOLITANA DE EDUCACION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Así mismo me/nos permito/permitimos manifestar lo siguiente:

1. Que acepto/aceptamos todas las condiciones estipuladas en la presente invitación, incluidas las disposiciones respecto a la evaluación y selección de los proyectos elegibles.

2. Que el proyecto de investigación que presento/presentamos al ICFES, cuenta con el aval de la Institución de Educación Superior a la que pertenecemos.

3. Que bajo la gravedad del juramento manifiesto/manifestamos que de ser seleccionado el proyecto de investigación que presento/presentamos dentro del

banco de elegibles del ICFES, me comprometo/nos comprometemos a ejecutarlo en el plazo del contrato indicado en la convocatoria.

4. Que el tutor que guiará el proyecto de investigación será JORGE AUGUSTO VALENCIA VALENCIA (*nombre del tutor),* identificado como aparece al pie de su firma, quien dentro de la Institución de educación Superior a la que pertenezco/pertenecemos se desempeña como PROFESOR (*Profesor Asociado/de planta o Asistente*) quien con la sola suscripción del presente documento certifica su designación como tutor de la propuesta de investigación y su compromiso ante el ICFES para supervisar en caso de que dicha propuesta resulte elegible, todo el periodo de ejecución, revisando y aprobando cada uno de los productos a los cuales se comprometa el/los estudiante/s.



Firma
PATRICIA ESPINOSA LOPEZ
42.073.154

Carta Inscripción Convocatoria ICFES



TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN
MINEDUCACIÓN icfes mejorsaber

COMPROMISO DEL TUTOR:

Yo JORGE AUGUSTO VALENCIA VALENCIA, identificado como aparece al pie de mi firma, certifico mi designación como tutor de la presente propuesta de investigación y manifiesto mi compromiso ante el ICFES para supervisar en caso de que dicha propuesta resulte elegible, todo el periodo de ejecución, revisando y aprobando cada uno de los productos a los cuales se comprometa el/los estudiante/s.

Firma del tutor.
JORGE AUGUSTO VALENCIA VALENCIA
98.488.698

Carta Inscripción Convocatoria ICFES

Conclusiones

El juego es un vehículo óptimo para el desarrollo del aprendizaje, es la actividad de la inteligencia es una actividad recreativa y promueve el estímulo y las reacciones en el estudiante.

Además, Colombia busca proyectar al país como una región que a nivel mundial tenga contenidos digitales y fomentar así el desarrollo de aplicaciones móviles y web a través de clúster que potencien la industria nacional.

En cuanto al tema del diseño e incorporación de las Apps, en el mundo empresarial, universitario, y en general, está regido por una serie de criterios que se resumen en los diferentes, decretos, resoluciones, leyes, normas, convenios internacionales que se establecen para buscar el mejoramiento del ambiente estudiantil, la calidad de la educación y para obtener un aprendizaje optimo, salvaguardando así el bienestar físico, psicológico y social de los estudiantes.

Referencias

[1] MILAGROS, Gutiérrez Fernández (2011), "*El aprendizaje experiencial como metodología docente*", Universidad CEU San Pablo de Madrid, Venezuela.

[2] JENNY Esther De Jesús Reyes (2013.)**,** revista eoi, "*las tics en el entorno empresarial*", Madrid.

[3] SENGE Peter (1990), *La quinta disciplina*. Editorial Granica

[4] SANTORI Giovanni (1997), Homo *Videns La Sociedad Teledirigida*, Roma, Italia. Edición Español Editorial Santillana.

[5] ROJO Pérez Nereida (2002). La investigación cualitativa. Aplicaciones en Salud. En: Bayarre Vea H, Astraín Rodríguez ME, Díaz Llanes G, Fernández Garrote L, compiladores. La Investigación en Salud. La Habana: MINSAP, ENSAP.

[6] Apple Weblog. (2017) Recuperado del sitio web de *http://appleweblog.com.*

[7] "Claves para el desarrollo de aplicaciones móviles educativas". (2011) Recuperado del sitio web de *http://cesei.wordpress.com/2011/12/05/claves-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-movileseducativas/.*

[8] Curriculum bimodal. Chispas TIC y Educación (2011). Recuperado del sitio web de *http://peremarques.blogspot.com.es/2011/09/que-es-el-curriculum-bimodal-i.html.*

[9] "Dispositivos móviles son percibidos como un gran catalizador para la educación". (2012) Recuperado del sitio web de *http://blogs.funiber.org/tic/2012/05/16/dispositivos-moviles-son-percibidoscomo-un-gran-catalizador-para-la-educacion-2/.*

[10] "Educativa. Blog sobre calidad e innovación en Educación Secundaria". (2017). Recuperado del sitio web *http://jjdeharo.blogspot.com.es.*

[11] "**Enseñando a aprender: Aplicaciones móviles que educan**". Recuperado del sitio web *www.wayerless.com/201/04/ensenando-aaprender-aplicaciones-moviles-que-educan*

[12] "50% de los estudiantes tienen baja compresión lectora" Recuperado del sitio web *https://www.elheraldo.co/local/50-de-estudiantes-tienen-baja-comprension-de-lectura-55306*

Capítulo 26: Aprovechamiento de los sensores incorporados en los dispositivos móviles para la enseñanza de la física

---

Ramiro Arango, José Bestier Padilla Bejarano, Eduardo Arango Posada

Universidad del Quindío – Programa de Tecnología en Instrumentación Electrónica

Colombia

Sobre los Autores:

Ramiro Arango

Docente investigador Universidad del Quindío (25 años) - Maestría en instrumentación física - Especialista Instrumentación Física – Miembro del grupo de investigación en desarrollos tecnológicos GIDET – Software desarrollados: kinder-pro, taller de desarrollo, bpmsoftware, neurozone 1.0, neurotrain 1.0, neurotracking, BioG. Proyectos de investigación: desarrollo de herramientas integradas para el diseño de sistemas electrónicos programables, diseño del laboratorio de física computarizado, desarrollo de un sistema automático de mapeo cerebral y monitoreo intraoperatorio cortical y profundo: aplicación a la neurocirugía, localización de fuentes epileptopatogénicas mediante modelos de reconstrucción espacio-temporales, Implementación de Algoritmos Inteligentes para la navegación de Robots móviles en ambientes interiores

Correspondencia: *ramy@uniquindio.edu.co*

José Bestier Padilla Bejarano:

Docente Investigador Universidad del Quindío (21 años) - Maestría en Ingeniería Eléctrica - Especialista en Redes de Comunicación – Gestor de innovación - Miembro del grupo de investigación en desarrollos tecnológicos GIDET – Software desarrollados: neurozone 1.0, neurotrain 1.0, neurotracking, biog. Proyectos de investigación: desarrollo de un sistema automático de mapeo cerebral y monitoreo intraoperatorio cortical y profundo: aplicación a la neurocirugía, localización de fuentes epileptopatogénicas mediante modelos de reconstrucción espacio-temporales, Implementación de Algoritmos Inteligentes para la navegación de Robots

móviles en ambientes interiores, sistema para determinar el centro de gravedad de un deportista practicante de tejo.

Correspondencia: *jbpadilla@uniquindio.edu.co*

Eduardo Arango Posada:

Docente investigador Universidad del Quindío (42 años) - Maestría en física – Especialista en orientación escolar. Artículo: Diseño, construcción e implementación de un equipo autónomo de uso didáctico para el estudio de la respuesta de circuitos RLC a diversos tipos de señal de entrada. Coautor del libro texto Bio física Experimental II

Correspondencia: eduardoarango@uniquindio.edu.co

Aprovechamiento de los sensores incorporados en los dispositivos móviles para la enseñanza de la física

Resumen:

No es un secreto que la tecnología ha permeado el sector educativo, en particular los dispositivos móviles han venido siendo empleados de diferentes maneras en lo que se conoce como aprendizaje electrónico móvil (M-learning), en algunos casos dejando de aprovechar toda la tecnología que estos traen incorporada, en particular unos elementos llamados sensores con los cuales se pueden determinar el comportamiento de diversas variables físicas facilitando a partir del desarrollo de aplicaciones móviles (app) el proceso enseñanza- aprendizaje. Con este escrito se darán a conocer los avances logrados en el proyecto de investigación "MEDICIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA" que se viene desarrollando en la Universidad del Quindío, el cual busca validar el uso de estos dispositivos como elementos de medida en el laboratorio y de esta manera motivar en los estudiantes y docentes el uso y aprovechamiento creativo de los celulares y tabletas en el aula de clase.

Palabras Claves: Laboratorios, cinemática, celular, comparación, confiabilidad.

Abstract:

It is not a secret that technology has permeated the educational sector, in particular mobile devices have been employed in different ways in what is known as mobile e-learning (M-learning), in some cases, leaving to take advantage of all the technology that they bring incorporated, in particular elements called sensors with which can determine the behavior of various physical variables facilitating from the development of mobile applications (APP) the teaching-learning process. With this writing will be announced the progress made in the research project "Measurement of the reliability of mobile devices in laboratory practices of physics" that is being developed at the University of Quindío, which seeks to validate the use of these devices as elements of measurement in the laboratory and in this way motivate students and teachers to use and leverage creative cell phones and tablets in the classroom.

Keywords*:* Laboratories, kinematics, celular, comparison, realiability.

1. Introducción:

Ya hace algunas décadas que las siglas I+D (investigación + desarrollo) vienen haciendo parte de los espacios académicos y pedagógicos. Posteriormente aparece la llamada innovación, concepto que ha tomado importancia considerable, por lo que ahora se habla de I+D+i fortaleciendo el tema de ciencia tecnología e innovación no sólo al interior de las empresas sino de las universidades [1].

Es así como el reto que tiene la educación frente al adecuado uso de la tecnología, particularmente el dispositivo móvil es muy grande, pues una gran cantidad de los educadores

no tienen una preparación que permita enfrentarse de forma adecuada al manejo y aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Las TIC están transformando la educación notablemente, ha cambiado tanto la forma de enseñar como la forma de aprender y por supuesto el rol del maestro y el estudiante, al mismo tiempo que cambian los objetivos formativos para los alumnos, pues éstos tendrán que formarse para utilizar, usar y producir con los nuevos medios. Además, el docente tendrá que cambiar sus estrategias de comunicación y asumir su función de facilitador del aprendizaje de los alumnos en entornos cooperativos para ayudarlos a planificar y alcanzar los objetivos[1].

De igual manera, los docentes deben mantener una actitud positiva hacia estas actividades, al mismo tiempo desarrollarlas en los contextos educativos. La aplicación de las TIC requiere, por tanto, un nivel de formación y manejo de estas herramientas, como el uso del procesador de texto, las aplicaciones educativas, las presentaciones multimedia e Internet, son prácticas que bien utilizadas por los docentes favorecen los procesos enseñanza aprendizaje [2].

Para enfrentarse a los retos mencionados, se requiere incursionar en diferentes aspectos: Preparación de los docentes, actualización de los currículos a todos los niveles, cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la forma de gestionar-organizar la docencia, generación de nuevos recursos educativos, tanto para clases presenciales como no presenciales y entender y poner en práctica las tendencias actuales como por ejemplo el móvil learning (M-Learning, aprendizaje electrónico móvil) [3]. Entendiéndose el M-learning como el concepto que ha surgido recientemente, asociado con el uso de tecnología móvil en la educación. Se trata del e-learning[1] a través de dispositivos móviles. Es una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, tablets PCs, i-pods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica [4].

La instrumentación remota y los laboratorios virtuales, las experiencias en e-learning y u-learning, entendiendo por u-learnig como la abreviatura de ubiquitous learning, y su significado como la capacidad de aprender desde diversos contextos y situaciones, en diferentes momentos temporales y a través de dispositivos o medios varios [5], son algunos de los procedimientos que se empiezan a implementar en la Universidad del futuro.

De otro lado la aplicación de prácticas de laboratorio realizadas en nuestro medio durante los últimos tiempos, utilizando dispositivos móviles en una población estudiantil joven, rodeada de artefactos tecnológicos como teléfonos celulares, IPod, Internet, etc., no ha sido aprovechada.

Motivados por lo anterior el grupo GIDET del programa de Instrumentación Electrónica de la Universidad del Quindío ha identificado en los sensores que disponen los dispositivos móviles una herramienta de gran importancia para el desarrollo de prácticas de física. De hecho, en el presente artículo se ilustran algunos resultados parciales durante la ejecución del proyecto de investigación “MEDICIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA”, el cual se viene implementado en la Universidad del Quindío, dicho proyecto busca validar el uso de los dispositivos móviles como elementos de medida en el laboratorio y a partir de los resultados obtenidos especificar hasta qué punto los sensores

incorporados es estos dispositivos se pueden utilizar en términos de los rangos de operación y precisión en las mediciones obtenidas y generar una aplicación básica que pueda ser usada por docentes y estudiantes aprovechen de forma creativa de los celulares y tabletas en el aula de clase.

2. Marco Teórico

A continuación, se describen algunos conceptos que fueron considerados con el fin de dar claridad sobre lo que se busca con el desarrollo del proyecto:

E-Learning

Se refiere a la utilización de nuevas tecnologías de la información y la comunicación con un propósito de aprendizaje. Una de esas tecnologías será Internet y la adaptación de contenidos a plataformas de aprendizaje, pero también podrían incluirse las tecnologías Multimedia o los Simuladores. Una de las principales características del eLearning es la facilidad de acceso, es decir, la formación va a llegar a más personas gracias a la liberación de las barreras espaciotemporales. Como posible definición de este término se podría aportar la siguiente: "Capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada discente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias" [6].

M-Learning

La más reciente etapa del uso de las tecnologías de información como apoyo a la educación, está representada por la llamada web 2.0 y los dispositivos móviles. En general, la tecnología móvil consiste en los dispositivos que funcionan como herramientas electrónicas cuya principal característica es que se pueden conectar a una red inalámbrica, como los teléfonos celulares, las tabletas electrónicas, las computadoras laptops, los reproductores de música y los lectores electrónicos. Al conjunto de estas herramientas se les conoce como dispositivos móviles.

En relación al uso de estos dispositivos en la educación, se ha observado el desarrollo del concepto de aprendizaje a través de la tecnología móvil, conocido también como m-learning por mobile learning en inglés, esto debido al crecimiento de usuarios de internet y la disponibilidad de dispositivos móviles. El m-learning se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de las tecnologías móviles como base del proceso de aprendizaje (Cantillo, Roura y Sánchez, 2012) [7].

Algunas de las ventajas del m-earning consideradas por varios expertos en el tema son:

Mayor libertad y flexibilidad de aprendizaje: El teléfono móvil es un aliado las 24 horas cuando la inspiración llega.

Independencia tecnológica de los contenidos: una lección no está hecha para un dispositivo concreto.

"Just in time, just for me": lo que el estudiante quiere, cuando el estudiante lo quiere.

Posibilidad en el uso de auriculares, más absorbente que un libro o video.

Mayor autonomía: Puede personalizar el equipo móvil más fácilmente que un computador.

Promueve el aprendizaje autónomo.

Permite adaptabilidad a los ritmos de aprendizaje del estudiante.

Propicia Aprendizaje Significativo, a través del diseño de ambientes instruccionales que propicien experiencias de acuerdo a la realidad del alumno.

Tecnología portátil. Requerimos de dispositivos móviles preparados con el software adecuado para acceder a la información de manera inalámbrica.

Aprendizaje funcional. Con el M-learning realmente aprenderemos lo que nos interesa o nos gusta en cualquier lugar o momento.

Aprendizaje flexible. Podremos aprender en cualquier lugar y momento.

Sensores en los dispositivos móviles

Es bien conocido que la tecnología avanza a pasos agigantados y que a diario salen al mercado dispositivos móviles que poseen más prestaciones que otros, debido por lo general a sus componentes electrónicos que en conjunto con los desarrollos de software ofrecen más funciones y aplicaciones. Esto generalmente es posible gracias a los sensores, dispositivos electrónicos que permiten obtener información a partir del cambio en las variables físicas. Dependiendo del dispositivo móvil bien sea de alta, media o baja gama poseen sensores tales como: Sensores de aceleración, magnetómetro posición, proximidad y de luz, entre otros. A continuación, se describen algunos de estos sensores:

Acelerómetro

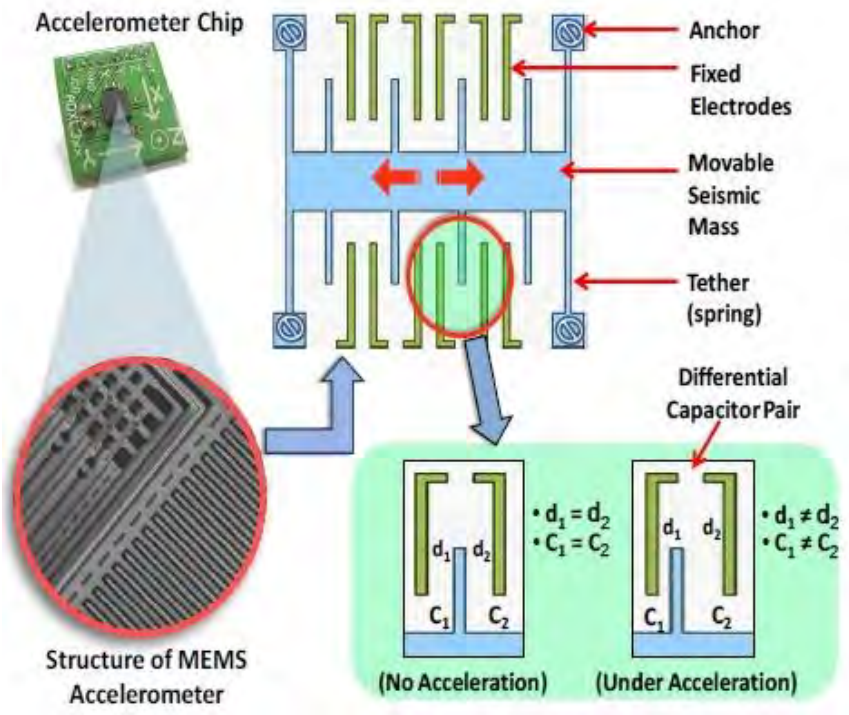


Figura 1. Funcionamiento interno de un acelerómetro de silicio incorporado en dispositivos móviles [8].

Un componente electrónico de tamaño reducido, fabricado en silicio y cuyo funcionamiento se basa simplemente en la física y en la fuerza de la gravedad. Se sabe que los acelerómetros en teléfonos inteligentes y tabletas se basan en Sistemas Micro Electro Mecánicos MEMS (por sus siglas en inglés) que emulan piezas mecánicas a través de la tecnología de micro-mecanizado. La figura 1 muestra la estructura básica de un chip de acelerómetro, compuesto por varios pares de electrodos fijos y un conjunto móvil que se comporta como masa sísmica (una pieza micro-mecánica por cada eje). Las distancias d1 y d2 representan lo poco que varían debido a la aceleración y forman un par diferencial de condensadores. El chip mide la aceleración según los valores de estos pares de condensadores diferenciales. Es la falta de precisión en esta estructura electromecánica que introduce diferencias sutiles de comportamiento en diferentes acelerómetros [8].

Giroscopio

Adicional al acelerómetro como sensor para controlar la posición, los dispositivos cuentan con otro componente llamado giroscopio que provee de más y mejor información en cuanto a la posición del dispositivo, de alguna manera ayuda al acelerómetro a mantener la orientación del mismo.

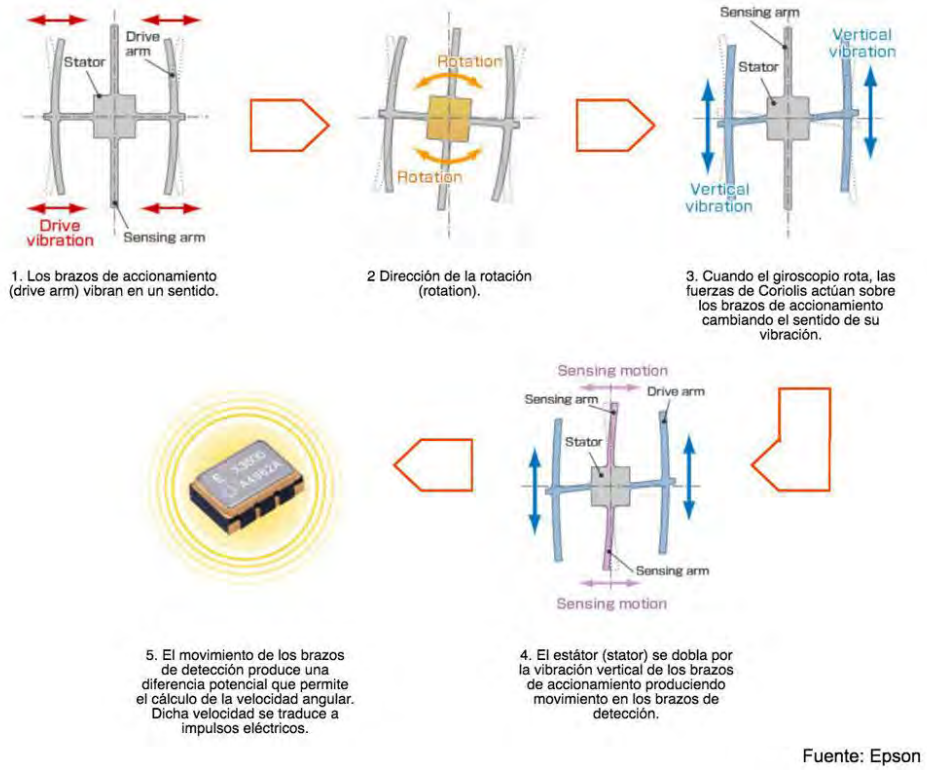


Figura 1. Principio de funcionamiento del giroscopio [9]

Es un dispositivo mecánico que nos ayuda a medir, mantener y cambiar la orientación de algún dispositivo empleando principios de momento angular, en la figura 1 se ilustra su prioncipio de funcionamiento.

Magnetómetro

Se trata de un componente electrónico capaz de medir y cuantificar la cantidad de fuerza y la dirección magnética de un objeto. O para lo que muchos dispositivos lo usan, como brújula, detectando el polo norte magnético (que como curiosidad no coincide con el polo norte geográfico). Esos datos pueden ser empleados para calcular a donde apunta un dispositivo, lo cual es útil no sólo para navegar sino también para identificar puntos de referencia en una dirección específica desde el mismo punto del usuario.

Termómetro y sensor de humedad ambiente

Existen también dispositivos como el Galaxy S4 que cuentan con un termómetro en su interior para medir la temperatura ambiente. Pero muy pocos dispositivos son los que tienen un termómetro para medir la temperatura del ambiente, sino que lo tienen para comprobar la temperatura de sus componentes internos, como el procesador o la batería. Componentes que es importante que no se sobrecalienten para no tener fallos o riesgo de deterioro.

Adicional al termómetro para el ambiente el Galaxy S4 por ejemplo, también cuenta con un sensor de humedad ambiente. Aplicaciones como S Health hacen uso de estos sensores para la

"Zona Confort", la cual nos ayuda a encontrar una óptima temperatura y humedad. También de gran ayuda para personas con problemas respiratorios.

3. Metodología

Con el fin de buscar el aprovechamiento y buen uso de los sensores incorporados en los dispositivos móviles para la enseñanza de la física, se ha venido desarrollando el proyecto "*medición de la confiabilidad de los dispositivos móviles en prácticas de laboratorio de física*", el cual tiene un enfoque experimental. A continuación, se describe la metodología que ha permitido obtener resultados importantes al respecto:

Análisis de los dispositivos móviles y de la sensórica con la cual cuentan: Se han tenido en cuenta aspectos que han permitido conocer las características de los dispositivos móviles de media y alta gama con el fin de poder determinar que sensores traen incorporados y sus características que puedan llegar a ser de utilidad a la hora de la implementación de prácticas de física.

Clasificación de los equipos en relación de sus sensores y las condiciones técnicas: Si bien en el mercado existen una amplia gama de dispositivos denominados teléfonos inteligentes, se optó por hacer un análisis de los más comerciales y de mayor uso en la región buscando detallar las condiciones técnicas de cada uno de los sensores incorporados en los dispositivos móviles y aquellos que permitieran desarrollar un software de adquisición de datos (APP – Application).

Diseño e implementación prácticas de laboratorio de cinemática empleando los instrumentos de medida de un laboratorio convencional y utilizando como instrumento de medida un dispositivo móvil: Una vez se tienen identificados los sensores incorporados y su posible aplicación, se plantean una serie de prácticas o laboratorios que permitan validar tanto la funcionalidad de los sensores para la detección y medición en la variación de las variables físicas como su confiabilidad con relación a los datos obtenidos.

Estudio de los procedimientos que permitan calcular la confiabilidad de los instrumentos de medición de tiempo y distancia incorporados en los dispositivos móviles y que pueden llegar a ser empleados en las prácticas de cinemática, una vez se tenga conocimiento se escogerá en procedimiento acorde con las finalidades del proyecto: Se pretende en esta parte definir un procedimiento que permita dar confiabilidad en el uso de los dispositivos móviles como instrumento de medida para el estudio y análisis de fenómenos físicos.

Desarrollo e Implementación de una herramienta computacional para la adquisición de datos, procesamiento y análisis de resultados obtenidos a partir de dispositivo móviles: Al final del proyecto debe quedar implementada una APP que permita adquirir, procesar y analizar los datos obtenidos a partir de una práctica de laboratorio. Dichos datos pueden ser enviados a través de la web y/o un mensaje al docente para su posterior análisis y evaluación de la práctica.

4. Resultados

Clasificación de los dispositivos móviles en relación de sus sensores y las condiciones técnicas: En la tabla 1 se ilustran algunos dispositivos móviles Andoid de gama media y alta y los sensores que traen incorporados. Cabe indicar que se hizo énfasis en los sensores que pueden llegar a ser empleados en las prácticas de física mecánica.

Tabla 1. Comparación de dispositivos móviles según los sensores

EQUIPO	ACELEROMETRO	PROXIMIDAD	GIROSCOPIO	MAGNETICO	BAROMETRO	DE LUZ	HUELLAS
Samsung Galaxy J3 Prime	Si	Si	No	No	No	No	No
Samsung Galaxy J5 (2017)	Si	Si	Si	No	No	No	SI
Samsung Galaxy J2 Prime	Si	Si	No	No	No	No	No
Huawei Y6 (2017)	Si	Si	No	No	No	No	No
Huawei P9 Lite	Si	Si	No	No	No	Si	Si
Huawei P8 Lite	Si	Si	No	No	No	Si	No
Huawei Ascend P7	Si	Si	Si	No	No	Si	No

Caracterización de sensores: El primer paso consistió en plantear el método experimental para la medición de la aceleración y validarlo con dos modelos (inicialmente se utilizaron Huawei –P8- ALE-L23 y Samsung Galaxy S5- SM-G900F). Si bien con los valores de la aceleración y del giroscopio en la literatura se aplica una técnica conocida como "Fusión de Sensores", en el cual se combinan los datos de los acelerómetros, el giroscopio y el magnetómetro, para el cálculo de la posición y velocidad angular para disminuir la incertidumbre en las mediciones, primero se aborda el problema de la incertidumbre en la medición del valor obtenido directamente de cada sensor y luego se utilizará la técnica de fusión para las medidas derivadas y así comparar la mejora efectiva en la precisión de la medición, cuando sea necesario. También inicialmente se descartarán procedimientos de filtrado (tipo filtro de Kalman), pues para implementar estos, justamente se hace necesario tener un conocimiento de la incertidumbre en la medición absoluta.

Para la aceleración la medida que entrega el sistema operativo Andriod ya viene en m/s^2 (un valor por cada eje x, y, z como se muestra en la figura 3), y si bien se puede indicar la sensibilidad (e implícitamente el rango de mediciones), la precisión nominal depende de los acelerómetros incorporados en cada dispositivo (en algunos dispositivos, el acelerómetro hace parte de un sistema completo acelerómetro-giroscopio y algún pre procesamiento de los datos por hardware). Para los dos celulares con los cuales se están haciendo las pruebas experimentales los datos de los acelerómetros incorporados son:



Figura 3. Orientación de los ejes x, y, z en los dispositivos móviles.

Tabla 2. Características de los acelerómetros incorporados en los celulares empleados

MODELO	Sensor	Rangos de operación.	Cantidad de bits en rango ±2.0 g.
Samsung SM-G900F	Acelerómetro-Giroscopio. 6-axis Motion Sense MPU6500. Invensense	±2.0 g, ±4.0 g, ±8.0 g, ±16.0 g	16 bits
HUAWEI - ALE-L23	Acelerómetro ROHM_KX023. Kionix.	±2.0 g, ±4.0 g, ±8.0 g	16 bits

Como se puede observar en la tabla 2, los celulares empleados tienen iguales características en cantidad de bits dentro del rango a analizar (±2.0 g), lo cual indica que son "comparables" ya que poseen un hardware que en teoría tiene prestaciones similares.

Para poder comparar los valores absolutos de gravedad y debido a que no existen valores experimentales reportados en la ciudad fue fundamental conocer el valor de la aceleración de la gravedad en la ciudad de Armenia, Quindío, Colombia, donde se viene desarrollando la investigación. Para ello se utilizó el procedimiento referido por la Guía MetAs (boletín periódico del laboratorio de metrología MetAs,S.A. de C.V año 02#05 2002), y cuya precisión es del 0.01%, y que teniendo en cuenta la ley de gravitación de Newton, las dimensiones y excentricidad de la tierra, formulan el cálculo de la gravedad a partir de la siguiente ecuación 1:

$$gl = ge\,.\,(1 + f*.sen2\varphi - f4.sen2\,2\varphi) - 3{,}086\,.\,10 - 6H \qquad (1)$$

en la cual:

$gl = aceleración\ de\ la\ gravedad\ local\ en\ m/s^2$

$ge = 9{,}780318\ m/s^2$, $aceleración\ de\ la\ gravedad\ en\ el\ ecuador(\varphi = 0)$

$f* = 0{,}005302\ aplastamiento\ gravitacional$

$f4 = 0{,}0000058$

$\varphi = latitud\ en\ grados\ (°)$

$H = altitud\ (ortométrica)\ a\ nivel\ del\ mar, en\ metros$

Si esta ecuación se calcula con la latitud y la altura sobre el nivel del mar de Armenia ($latitud\ 4.5389, altura\ 1531\ m$), se obtiene el siguiente valor:

$$g = 9{,}7836\ m/s^2 \qquad (2)$$

Teniendo en cuenta que en los dispositivos móviles se dispone de un módulo GPS, se sugiere que el valor de la latitud y la altura se capture de manera automática y se calcule el valor de la gravedad para el desarrollo de un software de calibración automático.

Para la identificación y caracterización de los sensores de aceleración, en una primera parte se centra en una medida estática de la aceleración, para lo cual se hicieron dos montajes experimentales (uno completamente horizontal y el otro sobre un plano inclinado).

Para estudiar el comportamiento de los acelerómetros en condiciones donde la aceleración no cambie, se implementó la forma más simple posible: sobre un plano totalmente horizontal en primera instancia, se registran las lecturas de los acelerómetros en cada uno de los tres ejes X, Y, y Z, durante un tiempo de 10 segundos, tal como aparece en la Figura 2. Cada muestreo de 10 segundos se repitió tres veces.

Por cada muestreo se hizo un análisis estadístico básico tal como aparece en la Figura 4.

Asumiendo que en el montaje experimental se cometa un error en lograr que la superficie se encuentre completamente horizontal, el cual determine las diferencias en cada eje, pero independiente del valor de dicho error experimental sí que se puede asumir que el valor de la suma vectorial de las tres componentes sí debería coincidir con el valor de la gravedad.

La tabla 2 muestra los diferentes valores de las componentes en cada eje para la aceleración y el módulo de la aceleración total para los dos modelos de celulares indicados. El error relativo del celular en el módulo de la aceleración (a_t) para cada celular fue: Samsung es 2.75% y el error relativo del celular Huawei es 1,22 %.

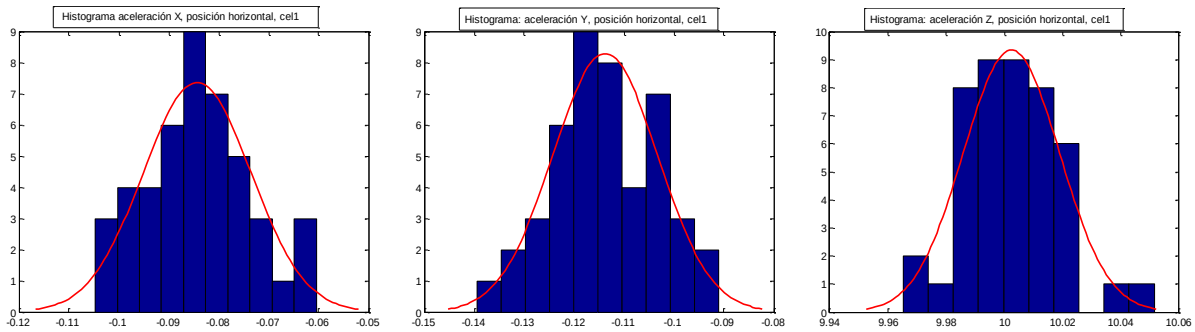


Figura 4. Histogramas de un muestreo de la aceleración (en cada uno de los ejes), durante 10 s en posición horizontal para celular Samsung SM-G900F

Tabla 2. Promedios, Desviaciones estándares, mínimos y máximos de los muestreos en dos modelos de celulares ($a_t = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$ corresponde a la magnitud de la suma vectorial de $ax\ ay\ az$).

Modelo	Variable(m/s^2)	Valor medio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Valor teórico	Error Absoluto
Samsung SM-G900F	a_x	-0.0843	0.0108	-0.1047	-0.0605	0.0000	0.06005
	a_y	-0.1138	0.0105	-0.1395	-0.0910	0.0000	0.09010
	a_z	10.0024	0.0166	9.9653	10.0515	9.7836	0.26079
	a_t	10.0034	0.0165	9.9665	10.0525	9.7836	0.26089
Huawei P8	a_x	0.0038	0.0239	-0.0575	0.0383	0.0000	0.03083
	a_y	0.0986	0.0132	0.0670	0.1245	0.0000	0.12045
	a_z	9.8833	0.0098	9.8641	9.9024	9.7836	0.11088
	a_t	9.8838	0.0099	9.8644	9.9031	9.7836	0.11095

En un segundo montaje experimental los celulares se ubican sobre un plano inclinado a diversos ángulos, como se muestra en la Figura 5.

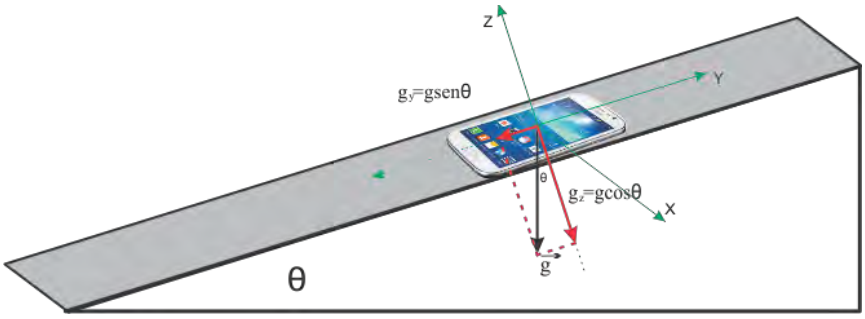


Figura 5. Medición de la gravedad en un plano inclinado

Se registraron los datos durante $10\ s$ para cada ángulo entre 0^0 y 20^0, En la tabla 3 aparece el análisis estadístico para un ángulo de 20^0, donde se observa que el error relativo es de 4,31% para el Samsug y 1.61% para el Huawei.

Tabla 3. Análisis estadístico de los muestreos en dos modelos de celulares para un ángulo de 20^0 ($\theta = Tan^{-1}\left({}^{a_y}/_{a_z}\right)$ corresponde al ángulo calculado a partir de las aceleraciones en los ejes $y\ z$).

Modelo	Variable	Valor medio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Valor teórico	Error Absoluto

	(m/s^2)						
Samsung SM-G900F	a_x	-0.1310	0.0119	-0.1514	-0.1125	0.0000	0.1310
	a_y	3.5346	0.0097	3.5057	3.5548	3.3461	0.1885
	a_z	9.2741	0.0155	9.2362	9.3158	9.1935	0.0806
	a_t	9.9257	0.0148	9.8917	9.9627	9.7836	0.1791
	θ	20.8634	0.0628	20.7334	20.9954	20.0000	0,8634
Huawei – P8	a_x	-0.1790	0.0135	-0.2029	-0.1335	0.0000	0.1790
	a_y	3.4530	0.0099	3.4177	3.4692	3.3461	0.1069
	a_z	9.3235	0.0250	9.2620	9.3661	9.1935	0.1300
	a_t	9.9440	0.0229	9.8893	9.9864	9.7836	0.2028
	θ	20.3226	0.0816	20.0637	20.5049	20.0000	0.3226

Siguiendo un procedimiento similar se evalúan para diferentes ángulos:

Marca	8,46°	error %	10,61°	error %	12.18°	error %	14,97°	error %	17,32°	error %
Samsung	7.5773	-10.43	9.7284	-8.31	11.8605	2.62	14.2043	-5.11	16.4109	5.25
Huawei	8.4540	0.71	10.9002	2.74	13.1048	7.59	14.7620	1.39	17.4108	0.52

Aunque el objetivo de este este estudio no es hacer una revisión exhaustiva de las características de los sensores, se ha podido comprobar que los acelerómetros poseen huellas digitales únicas, que pueden ser explotadas para el seguimiento de los usuarios. Se considera que las huellas digitales surgen desde las imperfecciones del hardware durante el proceso de la fabricación del sensor, haciendo que cada chip de sensor responda de manera particular al estímulo de movimiento [8].

Escogencia de prácticas: Se ha empezado el diseño e implementación de varios laboratorios de mecánica, como los siguientes:

Medición de desplazamiento, velocidad, aceleración y tiempo, de un vehículo en movimiento horizontal, obteniendo los datos de forma tradicional y luego a partir de la información suministrada por los sensores de los dispositivos móviles.

En experimento sobre un plano inclinado con fricción, hacer un análisis de los sensores del dispositivo móvil como medidor estático de las fuerzas constantes sobre el plano inclinado.

En un columpio, medición de la aceleración de la gravedad de forma tradicional a partir de la medida del Período de oscilación del mismo, posteriormente a partir de los datos suministrados por los sensores del dispositivo móvil.

En carretera, de aproximadamente un desplazamiento de 2 km, cálculos cinemáticos obtenidos de los datos suministrados por el vehículo, para luego hacer un contraste con los datos obtenidos por el dispositivo móvil.

Herramienta computacional para la adquisición de datos, procesamiento y análisis de resultados obtenidos a partir de dispositivo móviles: Durante el desarrollo del proyecto y con el fin de ir haciendo las pruebas respectivas se ha avanzado en la implementación de una APP denominada SensorLaboratory, la cual pretende:

Obtener información de los sensores disponibles en cada dispositivo móvil

Elegir sensor incorporado en el dispositivo móvil

Seleccionar el tipo de práctica a realizar

Almacenar los datos (en la web, en una SD)

Graficar datos

Transmitir y/o compartir los datos de la practica (web, puerto serial, bluetooth)

En la figura 6 se ilustran los diferentes pantallazos que se generan hasta el momento dependiendo la función que quiera desarrollar.

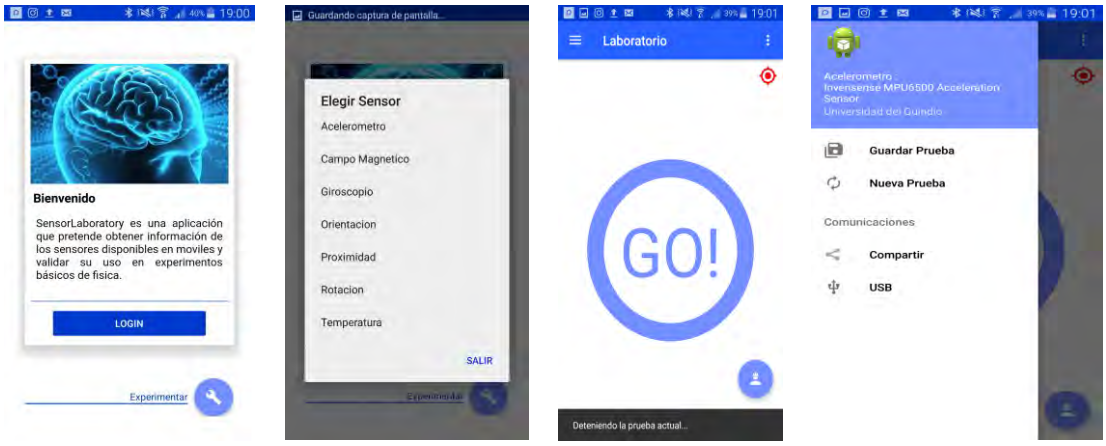


Figura 6. Pantallazos de la APP en desarrollo

Conclusiones

Los dispositivos móviles son un recurso hasta ahora poco aprovechado en el aula de clase y su uso no debería limitarse a utilizarlo para acceder a un buscador web.

Para evaluar la validez de las mediciones hechas con los sensores de los dispositivos móviles es necesario hacer mediciones exhaustivas para obtener los rangos de operación y las respectivas incertidumbres en los diferentes modelos y si es posible plantear procedimientos de calibración.

En los primeros avances se ha logrado experimentar con diversos dispositivos móviles a fin de registrar su sensibilidad a la medición de la aceleración de la gravedad en los tres ejes cartesianos, haciendo un análisis de los datos obtenidos. Los valores medidos para los acelerómetros, aunque deben ser corroborados con más mediciones, indican que si bien existen diferencias entre los modelos empleados, las variaciones son del orden del 3%, que a pesar de obtenerse para condiciones donde la aceleración no cambia y en rangos de ±2g pueden ser útiles para prácticas convencionales de laboratorio como planos inclinados, poleas, péndulos, pues se obtienen registros que tienen una incertidumbre aceptable para laboratorios de Física a nivel de secundaria y universitario, sobre todo si se compara con los valores obtenidos con prácticas habituales con el instrumental de medida promedio en los laboratorios (cuando existe). En el caso particular del cálculo del ángulo en un plano inclinado como el de la figura 5 los valores derivados no dependen del valor absoluto de la gravedad (al ser una razón entre los valores medidos en el eje *y* y el eje *z*), razón por la cual se considera que los dispositivos móviles pueden ser utilizados sin previa calibración de los acelerómetros para medir ángulos en diferentes prácticas de laboratorio pero con una incertidumbre del orden de 4.5%, que si se compara con la precisión de un transportador (1° o menos del 1% para un ángulo de 90°, pero del 10% para un ángulo de 10°), puede ser más preciso en la medición de ángulos pequeños que el transportador.

Como valor agregado a la metodología empleada se creó una aplicación para capturar las mediciones de los sensores que puede ser utilizada en futuras prácticas de laboratorio a partir de archivos de configuración que indiquen las magnitudes y rangos de las mediciones, y también se formula un sencillo método de autocalibración para dichas mediciones.

En un siguiente paso del proceso se realizarán algunos experimentos de mecánica, con los cuales se podrá comparar las medidas tomadas de manera tradicional, con las registradas por el dispositivo móvil.

Es indispensable que los docentes y los estudiantes conozcan de las capacidades de estos sensores, poco aprovechados en los dispositivos móviles y así en lugar de que estos se conviertan en una fuente de controversia en el aula de clase; los incorporen como parte de los recursos pedagógicos para prácticas experimentales tradicionales o novedosas y permitan una comprensión más profunda y divertida de las leyes de la Física.

Referencias:

[1] M Sáez López ... JM Sáez-López, M Román-González, E Vázquez-Cano. Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. Computers & Education 97, 129-141, 2016. 32, 2016.

[2] Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje. Sociedad de la Educación del IEEE.Uma.Publication of the IEEE Education Society.NOV. 2010 VOL. 5 NÚMERO4 (ISSN 1932-8540).

[3] C.Cantillo, M.Roura, A.Sánchez Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. Educational Portal of the Americas – Department of Human Development, Education and Culture OEA-OAS ISSN 0013-1059. La Educ@ción Digital Magazine N 147 – www.educoas.org

[4] Kuhn, Jochen, and Vogt, Patrik. "Smartphones as experimental tools: Different methods to determine the gravitational acceleration in classroom physics by using everyday devices." European Journal of Physics Education 4 (1), 16-27, 2013a.

[5] Lubek J., Antonio Rozo, Propuesta metodológica para determinar la eficiencia de un ambiente m - learning como herramienta para implementar hábitos de vida saludable en el estudiante de grado 11 del ied vista bella jt. , Bogotá, junio de 2015.

[6] García, F. J.: "Estado Actual de los Sistemas E-Learning." Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 6(2). http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_garcia_penalvo.htm.

[7] Zamarripa Franco Román Alberto. M-learning: El aprendizaje a través de la tecnología móvil, desde la perspectiva de los alumnos de educación superior. Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas – Red de Universidades Anáhuac, 2015.

[8] Sanorita Dey, Nirupam Roy, Wenyuan Xu, Romit Roy Choudhury1 and Srihari Nelakuditi. AccelPrint: Imperfections of Accelerometers Make Smartphones Trackable. University of Illinois at Urbana-Champaign.

[9] El giroscopio, ¿qué es y qué ocurre si mi móvil no lo tiene? [On line]. Disponible en: https://elandroidelibre.elespanol.com/2016/07/giroscopio-movil-android.html].

Capítulo 27: Metodología Design Thinking aplicada a la elaboración de materiales educativos contextualizados: caso del Proyecto Pukllashpa Yachakuny en San Martín, Perú

Juan Reynaldo Del Aguila Bartra – Claudia Patricia Motta Villa García

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)
Perú

Sobre los Autores:

Juan Reynaldo Del Aguila Bartra: Magíster en Investigación para el diseño y la innovación con experiencia en investigación de tendencias (coolhunting), metodologías de innovación y herramientas vinculadas a la investigación cualitativa y etnográfica, la interdisciplinariedad y el design thinking, dirigidas a procesos de Innovación aplicables a la sociedad y a la industria. Actualmente Coordinador de Sección y profesor de la especialidad de Diseño Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Investigador dentro del Proyecto Interdisciplinario Pukllashpa Yachakuny. También Diseñador Industrial con amplia experiencia en el diseño de espacios, exhibiciones y diseño de productos.

Correspondencia: *juanrdelaguilab@gmail.com*

Claudia Patricia Motta Villa García: Licenciada de la Facultad de Gestión y Alta Dirección, con mención en Gestión Social. Asistente de investigación en Excedesa, asistente del Proyecto Interdisciplinario Pukllashpa Yachakuny. Publicación en Scopus del paper "Metodología basada en el enfoque de redes y uso del software Gephi: el caso de AIDER en el fortalecimiento del capital social para el Manejo Forestal Comunitario en la cuenca de Aguaytía, Ucayali, Perú" (Risti 2016). Asimismo, cuenta con artículos presentados en congresos internacionales como Congreso Ibero-Americano en Investigación (CIAIQ16, CIAIQ17), International Association for Management of Technology (IAMOT17) e International Conference on Sustainable Development (ISCD17). Investigadora en el Grupo de Investigación de Gestión de la Innovación de la PUCP.

Correspondencia: *claudia.motta@pucp.pe*

Metodología Design Thinking aplicada a la elaboración de materiales educativos contextualizados: caso del Proyecto Pukllashpa Yachakuny en San Martín, Perú

Resumen:

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la actual sociedad de la información es la inclusión digital de poblaciones rurales. Este reto se acentúa cuando se adaptan las TIC a metodologías de reforzamiento de matemática en niños de poblaciones con características socioculturales variadas.

El presente artículo comparte la experiencia de la metodología aplicada por el proyecto Pukllashpa Yachakuny para el desarrollo de una plataforma de teleeducación en la selva peruana. La metodología utilizada fue el Design Thinking; ésta consta de cinco fases y fue elegida pues facilita el trabajo colaborativo con la población beneficiaria a fin de que el diseño del aplicativo esté centrado en los usuarios finales.

El artículo ahonda en cada una de las fases y explica los insights obtenidos de los distintos actores como, profesores, directores, autoridades, y sobre todo los niños. Así mismo, se hace énfasis en el "proceso de gamificación", el cual requirió de un trabajo interdisciplinario entre especialistas para realizar la transformación de los insights obtenidos en mejoras puntuales del aplicativo.

Se concluye con una descripción del producto final y su uso en el contexto escolar; así como, una línea de futuras investigaciones que toman como punto de partida esta experiencia.

Palabras Claves: Design thinking, educación matemática, gamificación, inclusión digital, teleeducación.

Abstract:

One of the main challenges the current information society is facing, is the digital inclusion of rural populations. This challenge is accentuated when the ICT are adapted to mathematical reinforcement methodologies in children from populations with varied sociocultural characteristics.

This article shares the experience of the methodology applied by the project Pukllashpa Yachakuny for the development of a platform of teleeducation in the Peruvian jungle. The methodology used was Design Thinking; it consists of five phases and was chosen because it facilitates the collaborative work with the beneficiary population so that the application design is user-centered.

The article delves on each of the phases and explains the insights gained from the different stakeholders such as teachers, principals, authorities, and especially the children. Likewise, emphasis is placed on the "gamification process", which required an interdisciplinary work among specialists to make the transformation of the insights obtained in specific improvements of the application.

It concludes with a description of the final product and its use in the school context; as well as a line of future research that takes this experience as a starting point.

Keywords: Teleeducation, design thinking, digital inclusion, gamification, math education

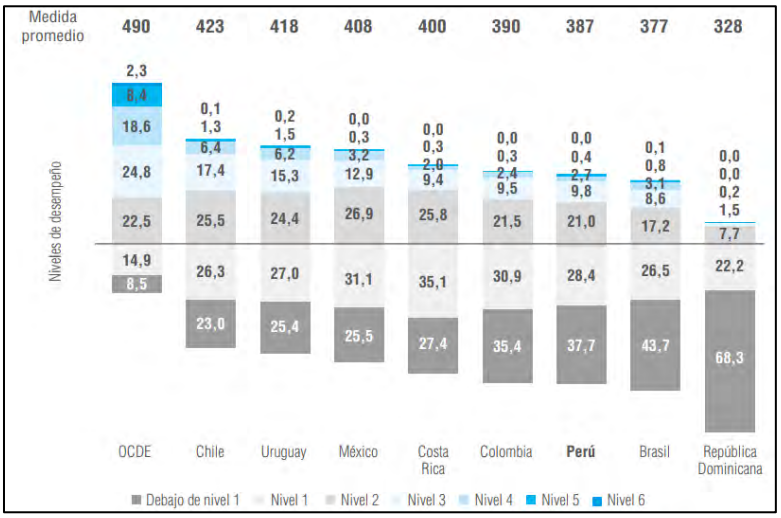
Introducción

Tener acceso a una educación gratuita y de calidad es un derecho de toda persona. En septiembre del año 2015 los líderes mundiales decidieron trazar metas en común para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos en los próximos 15 años. Así, se trazaron diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) entre los cuales, en el número 4, se sitúa la "Educación de Calidad". Este ODS se formuló como "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos" (ONU, 2017) y tiene como una de sus metas "De aquí al 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible" (ONU, 2017).Alineado a esta meta, en el 2016 se inició la implementación del Proyecto Interdisciplinario PukllashpaYachakuny.

El presente artículo tiene como objetivo compartir la experiencia metodológica del proyecto mencionado para el desarrollo de una plataforma de teleeducación orientada al reforzamiento de matemáticas en la selva peruana. A continuación, se introducirá la problemática de la cual se partió y posteriormente se detallará la metodología utilizada, así como cada una de las fases aplicadas.

El proyecto partió de la problemática educativa del país. Año a año el Perú ha obtenido resultados bajos en las distintas pruebas nacionales e internacionales, en particular en lo que a matemática se refiere. Tal es el caso de la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), en la que el Perú ocupó uno de los últimos lugares en el 2015. En esa edición fueron un total de 72 países que participaron, de los cuales 35 son integrantes de la OCDE, 34 son asociados y 3 son sub-regiones de China. A nivel de latinoamérica, los países evaluados fueron Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Perú y Uruguay (MINEDU, 2017a). De los resultados obtenidos, los países de la OCDE y las economías desarrolladas se encuentran en su mayoría en el nivel 3. Mientras que el Perú y la mayoría de países latinoamericanos participantes se ubican, con cierta dificultad en el nivel 1. Este nivel implica que los estudiantes responden a casos en los que cuentan con toda la información necesaria y donde las preguntas están definidas de manera clara. Así mismo son capaces de identificar información y realizar procesos conocidos (MINEDU, 2017a). En el siguiente gráfico se puede observar a más detalle los puntajes alcanzados comparando a nivel de países latinoamericanos y por niveles.

Ilustración 12. Resultados de Matemática para Perú, Latinoamérica y OCDE, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015

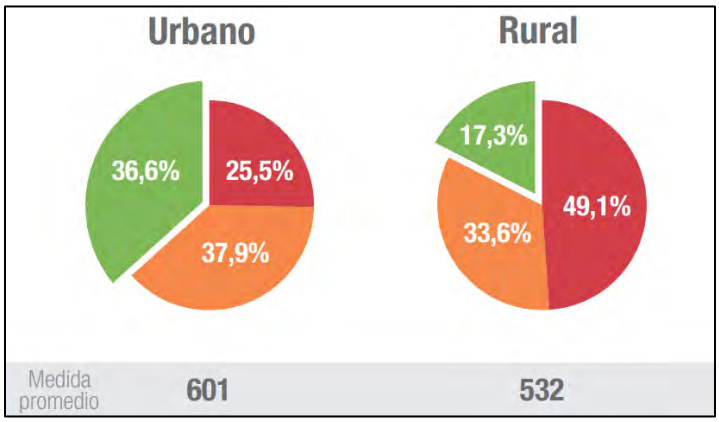


Fuente: (OCDE, 2016)

Como se observa, el 37.7% (más de la tercera parte de alumnos) se encuentra “Debajo de nivel 1”, esto quiere decir que podrían realizar operaciones matemáticas muy directas y sencillas. En el nivel 1 se encuentra el 28.4% de los estudiantes, éstos son capaces de realizar acciones que se deducen inmediatamente de los enunciados presentados (MINEDU, 2017a). Entre el Nivel 1 y “Debajo del Nivel 1” se encuentra el 66.1%, mucho más que la mitad de los estudiantes. Este indicador es preocupante pues demuestra que como país no se está teniendo un desempeño adecuado en matemática en relación a otros países.

Por otro lado, la prueba ECE (Evaluación Censal de Estudiantes) es una evaluación estandarizada que es realizada por Ministerio de Educación todos los años a nivel nacional. Esta prueba tiene el objetivo de medir cuánto es que están aprendiendo los estudiantes de colegios públicos y privados del país en matemática y comprensión lectora (MINEDU, 2017b). Se aplica a estudiantes de segundo de primaria y segundo de secundaria en todas las regiones. En el siguiente gráfico se puede ver los resultados obtenidos haciendo distinción entre área urbana y área rural. En la gráfica se puede apreciar que el porcentaje de estudiantes que obtuvieron “Satisfactorio” se reduce aproximadamente a la mitad cuando se habla el área rural. De la misma manera, aumenta casi en la misma proporción el porcentaje de alumnos que lograron el nivel más bajo.

lustración 13. Resultados de la prueba ECE en matemática por área, 2016

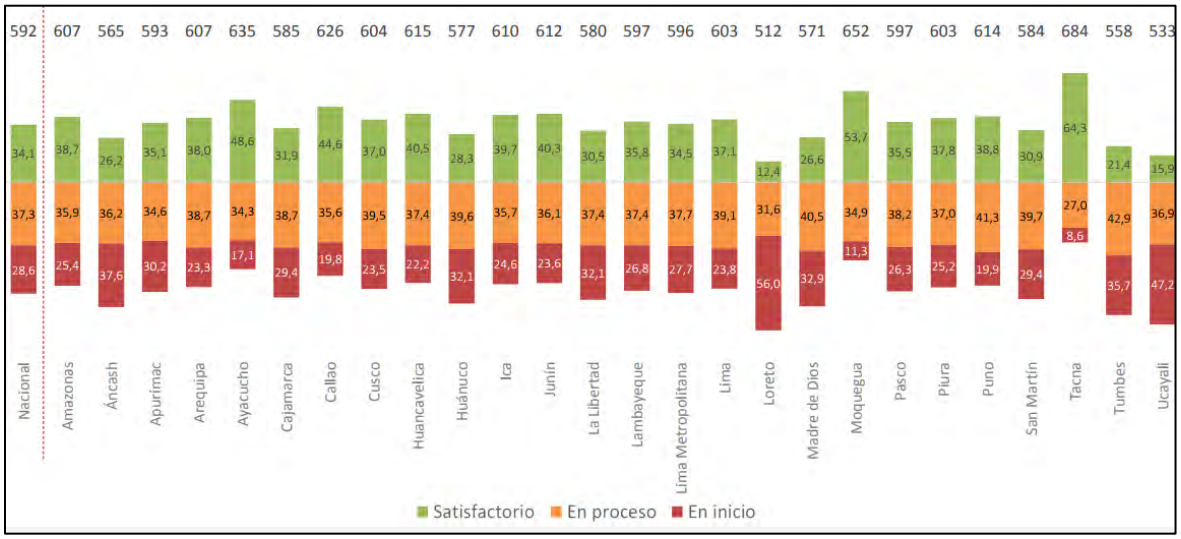


Fuente: (MINEDU, 2017b)

Por lo tanto, se puede afirmar que los alumnos en áreas rurales tienen un desempeño mucho menor que sus iguales en áreas urbanas. Ante esta realidad se hace necesario identificar las causas de la problemática para plantear soluciones que permitan mejorar el nivel educativo.

En base a la misma prueba, se analizó el desempeño por región para identificar patrones a nivel geográfico. Los resultados del año 2016 en matemática se pueden ver a continuación clasificados por región.

Ilustración 14. Resultados de la prueba ECE en matemática por región, 2016



Fuente: (MINEDU, 2017b)

De la Ilustración 3 se puede identificar que, a nivel de región, las regiones de la selva peruana (Loreto, Ucayali, San Martín) comparten puntajes bastante bajos. Esta situación genera interés pues esas regiones comparten características ambientales similares, a la vez que se caracterizan por tener una amplia diversidad cultural en lo que se refiere a poblaciones indígenas. En este sentido, son regiones que tienen elementos culturales y ambientales muy marcados que no

siempre se han tomado en cuenta en los materiales educativos desarrollados por el Ministerio de Educación.

En relación a ello, la UNESCO menciona que para cualquier proceso de enseñanza/aprendizaje se debe tomar en cuenta la cultura de procedencia que brinda otras herramientas en el proceso. Por ello, para responder a diversos referentes de cultura, estilos y motivaciones de aprendizaje, se requiere una diferenciación del currículo y de las modalidades de enseñanza (UNESCO, 2008). Por otro lado, el MINEDU (2013) reconocer que la diversidad cultural del país debe tomarse en cuenta como un recurso educativo que tenga como fin promover el desarrollo social, cultural y económico. Ante ello, se tiene la necesidad de ir replanteando las rutas de aprendizaje y las metodologías pedagógicas tradicionales de manera que tomen en cuenta los factores culturales de los distintos entornos.

Por otro lado, en el contexto de la implementación del nuevo currículo básico que se implementará a partir del 2017, la competencia 28 se centra en que los estudiantes se desenvuelvan con responsabilidad y ética en los entornos virtuales generados por las TIC: "Consiste en que el estudiante interprete, modifique y optimice entornos virtuales durante el desarrollo de actividades de aprendizaje y en prácticas sociales. Esto involucra la articulación de los procesos de búsqueda, selección y evaluación de información; de modificación y creación de materiales digitales, de comunicación y participación en comunidades virtuales, así como la adaptación de los mismos de acuerdo a sus necesidades e intereses de manera sistemática" (MINEDU , 2016, pág. 84). De allí el gran desafío en la educación para facilitar no sólo el acceso a infraestructura de telecomunicaciones sino el desarrollo de metodologías pedagógicas que incluyan las TIC como herramienta de aprendizaje que permita la inclusión digital de poblaciones rurales.

Tomando en cuenta estos elementos surge la necesidad de contar con materiales y metodologías educativas que incluyan las TIC y que se encuentren adaptadas a cada uno de los contextos en los que se aplica. De esta manera, la gran diversidad ambiental, cultural y lingüística del Perú es una oportunidad para el desarrollo de nuevas propuestas educativas que promuevan el desarrollo de una sociedad del conocimiento (MINEDU, 2013).

De esta problemática nace la propuesta de Puklashpa Yachakuny para el desarrollo de un proyecto educativo que incluya las TIC y que incorpore las características culturales y ambientales de una zona en particular. El objetivo del proyecto se planteó como "mejorar de la calidad en educación a través de un prototipo de teleeducación para el aprendizaje de matemática en zonas de amplia diversidad cultural". La duración total es de 20 meses, dio inicio en marzo del 2016 y tiene previsto concluir en setiembre 2017. Para el desarrollo del mismo se convocó a un equipo interdisciplinario el cual estuvo conformado por antropólogos, artistas, diseñadores, programadores, telecomunicadores, matemáticos, gestores entre otros. El proyecto se situó en el distrito de Chazuta, en la región de San Martín en la selva peruana. La elección respondió a tres factores: el primero se refiere a los resultados bajos obtenidos en la prueba ECE 2016; el segundo, responde a que San Martín es un territorio con amplia diversidad cultural; finalmente, esta región cuenta con la oportunidad de contar con la cobertura de la Red de Fibra Óptica próxima a ser instalada.

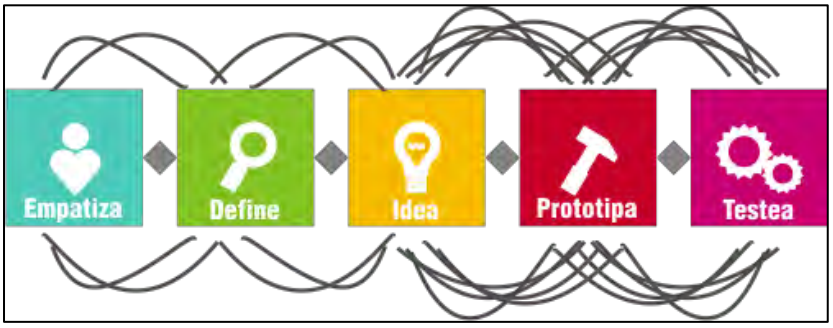
Para el desarrollo del proyecto fue necesario contar con una metodología que se caracterice por tomar como punto de partida al usuario final y que a la vez permita que los distintos actores participen y trabajen de manera colaborativa. La metodología elegida fue el Design Thinking la cual facilitó el desarrollo de los contenidos del aplicativo desde los mismos niños de Chazuta que serían los principales beneficiarios. En la siguiente sección se presentará la metodología y se describirá cada una de las cinco fases de la metodología (empatía, definir, idear, prototipar y testear) y cómo es que se aplicaron al proyecto. Finalmente se presentarán los resultados, así como la discusión para para futuros proyectos educativos que incluyan TIC.

Metodología:

La metodología del Design Thinking se caracteriza por centrarse en la capacidad de ser intuitivos, reconocer patrones y construir ideas con significado emocional y que sean funcionales (Brown, 2009). Como ya se mencionó, la elección de esta metodología se basó en que contempla el desarrollo de un producto desde el punto de vista y de las necesidades del usuario final. En el caso del Proyecto Pukllashpa Yachakuny se identificó como usuarios finales los niños. Así pues, la metodología facilitó realizar el proceso de creación y desarrollo del producto desde este actor en particular y su entorno inmediato. Se dio la participación de profesores, directores y padres de familia en el proceso quienes aportaron información relevante para el desarrollo del aplicativo. Así mismo, el uso de esta metodología permitió el acercamiento e inclusión de factores culturales en el prototipo a desarrollar, de manera que se pudo añadir los juegos, cuentos y otros elementos del día a día del niño en la fase de prototipado, realizando con ellos un proceso de co-creación desde el inicio hasta el final.

Como se mencionó, esta metodología cuenta con cinco fases, cada una de ellas será descrita y se mostrará los resultados obtenidos. Cabe mencionar que esta metodología no es un proceso lineal, por el contrario, es un proceso iterativo entre las fases que lo vuelve más dinámico para crear soluciones bien estructuradas.

Ilustración 15. Proceso del Design Thinking, 2014



La primera fase es la **"Empatía",** ésta se centra no sólo en conocer a las personas sino "ponerse en sus zapatos" como ser humano. Para ello se requiere conocer y entender el contexto en el que vive el usuario final para identificar las necesidades que tiene (BBVA, 2015). Para esta

fase se realizó el primer trabajo de campo del proyecto el cual tuvo como principal objetivo la recopilación de información primaria de niños, padres, profesores, directores y otros actores relevantes e influyentes en Chazuta.

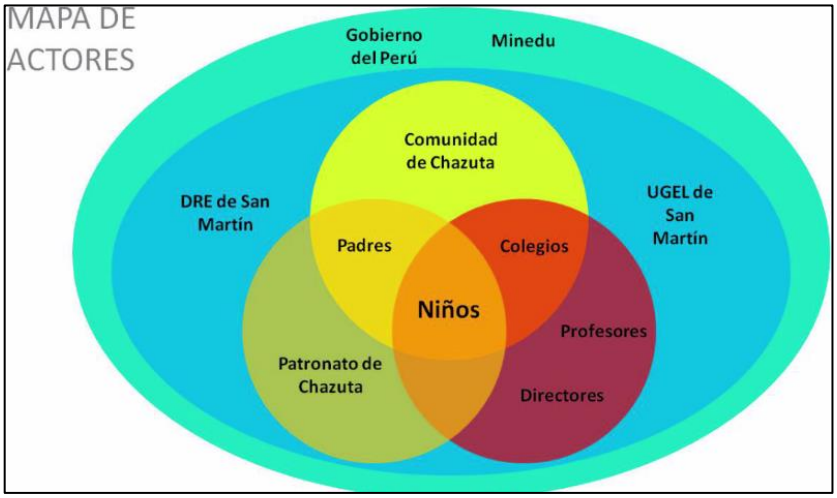
Los objetivos de esta visita de campo en concreto consistieron en:

- ✓ Identificar las prácticas culturales en San Martín, y así obtener una percepción de la diversidad cultural que influye en el desarrollo cognitivo de matemáticas en niños.
- ✓ Analizar la situación de la enseñanza/aprendizaje de matemática en 1ero y 2ndo grado de primaria en los colegios estatales de Chazuta.
- ✓ Identificación de competencias en el uso de TICs por parte de docentes y alumnos
- ✓ Capacitación básica en el uso de TICs
- ✓ Percepciones de la problemática de educación por parte de actores involucrados

La definición de herramientas a utilizar partió de la elaboración de un primer mapeo de actores a fin de identificar y conocer las dinámicas de relación entre los interesados. Estas relaciones serían luego validadas en campo.

En la Ilustración 5 a continuación muestra los distintos actores y como se estructuran alrededor del usuario final, los niños.

Ilustración 16. Mapa de actores Proyecto Pukllashpa Yachakuny, 2016



Para cada uno de estos actores se usó una metodología particular que varió entre entrevistas, observaciones participativas y no participativas y, en el caso de autoridades, reuniones. En esta etapa se utilizó la Matriz de Herramientas y Objetivos en la que se listó todos y cada uno de los actores y se propuso una herramienta en particular, así como los objetivos a conseguir en cada caso.

Tabla 11. Herramientas utilizadas por actor, 2016

Actor	Herramientas	Objetivos
Alumnos	- Taller participativo con los alumnos - Observación participante en clase	Presentarse, explicar que busca y explicar que la conversación sería grabada . Insistir en que NO era un exámen y que debían decir lo que sentían y opinaban , sin miedo.
		Solicitar permiso implícito en la actividad a los involucrados para poder ser parte de la actividad o ser grabados durante la actividad. No inducir con premios al final de la actividad
		Presentar las reglas del juego, presentación de los niños, investigadores y la estructura general de la actividad.
		Analizar las herramientas que utilizan en su clase y las que les gustaría que se utilizaran
		Analizar el nivel de interés de los niños en las matemáticas, analizar el nivel de participación de los niños en la clase
		Determinar el nivel educativo del área de matemáticas.
		Determinar el nivel del uso de TIC's
		Despedirse
Padres	- Reunión con padres del colegio 101 - Reunión con padres del colegio 102 - Reunión con padres del colegio 103	- Obtener las percepciones sobre el desempeño educativo que tienen sobre sus hijos. - Identificar el nivel de involucramiento en el proceso de aprendizaje. - Averiguar las nociones que tienen sobre el uso de TIC's - Planes a futuro y expectativas sobre el proyecto
Profesores	- Reunión con los profesores turno mañana - Reunión con docentes turno mañana -Taller TIC - Reunión con docentes tarde -Taller TIC	- Obtener las percepciones sobre el desempeño educativo que tienen sobre sus alumnos. - Identificar el nivel de involucramiento en el proceso de aprendizaje. - Averiguar las nociones que tienen sobre el uso de TIC's - Planes a futuro y expectativas sobre el proyecto
Directores	- Reunión con directores de los colegios 101 , 102 y 103	- Obtener las percepciones sobre el desempeño educativo que tienen sobre los niños. - Identificar el nivel de involucramiento en el proceso de aprendizaje. - Averiguar las nociones que tienen sobre el uso de TIC's - Planes a futuro y expectativas sobre el proyecto
Autoridades	- Reunión con Pilar Saavedra en la UGEL de San Martín - Tarapoto - Reunión con autoridades de educación a nivel regional y Rector de UNSM - Reunión con Telecentro - Reunión con la Municipalidad	Introducir oficialmente, a la máxima autoridad educativa de la región, el proyecto que se viene ejecutando y que tiene como piloto Chazuta; con el fin de contar con su respaldo institucional y su consentimiento para la realización de las actividades programadas.
Patronato de Chazuta	- Reunión con la Madre Juanita y William	Presentar a líderes legítimos locales, el proyecto que se viene ejecutando y que tiene como piloto Chazuta; con el fin de contar con su apoyo en la implementación de las actividades programadas
Otros	- Reunión con Charito Tuanama - Reunión con Reyes Saorín - Reunión Iglesia Evangélica	Presentar a personas con relevancia a nivel local, el proyecto que se viene ejecutando y que tiene como piloto Chazuta; con el fin de evaluar su apoyo y participación en actividades específicas

El principal trabajo de empatía se realizó con los niños. Se partió de talleres en aulas, observaciones participativas y no participativas en clases y, finalmente, actividades lúdicas individuales con los niños. Estas actividades permitieron conocer el nivel de los niños en matemática, su manejo de TICs y los insights en relación a los dos temas mencionados. Estos insights vendrían a ser el principal insumo para las siguientes etapas de la metodología.

No obstante, como se ve en la Tabla 1, no sólo se hizo el proceso de empatía con los niños sino con los actores de su entorno más inmediato. Se tuvo especial cuidado en tener reuniones con los padres de familia, profesores y directores a fin de tener una correcta gestión de interesados. De estas reuniones se obtuvo la postura y expectativas de los padres de familia frente a la educación de sus hijos y frente al proyecto. Así mismo, se obtuvo de los profesores las principales dificultades que enfrentan en el aula, así como, el interés de que sus niños usen herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje.

Como resultado del primer trabajo de campo se reforzó la propuesta de implementar las TIC en la educación matemática a fin de mejorar el desempeño de los niños en la materia. Por otro lado, se identificó la necesidad de reforzar la identidad cultural de los niños de Chazuta por medio de un material que incluya elementos propios de su día a día y de sus tradiciones. En este sentido, el distrito tiene entre sus expresiones culturales la cerámica y la iconografía, dos elementos tradicionales que se están perdiendo y que tanto los padres, como autoridades del distrito, tienen interés en rescatar.

La segunda fase es la de **"Definición"**, ésta se entiende como tener claridad en el problema a satisfacer y definir la solución para llegar a él (BBVA, 2015). Luego del primer trabajo de campo el problema se tenía claro: "¿Cómo implementar la aplicación de TIC en la educación matemática de niños en zonas de amplia diversidad cultural?".

Frente a esta pregunta y en base a los dos principales insights de los niños: su curiosidad por el uso de aparatos tecnológicos y sus constantes ganas de jugar, se definió como solución el desarrollo de un software de juego matemático. Éste debía ser atractivo, retante y contextualizado a fin de que refuerce lo que ven en sus clases de matemática por medio de juegos en los que se utilicen elementos culturales del distrito.

El siguiente paso fue la **"Ideación",** para ello se generó el espacio para que surjan las distintas opciones para realizar el prototipado. Estas opciones parten de la creatividad y la imaginación y en esta etapa todas las ideas deben ser consideradas. Así, en las primeras sesiones de ideación surgieron múltiples ideas que se fueron afinando y que finalmente se resumieron en las siguientes características del aplicativo:

- Historia lineal
- Audio de apoyo. Si bien los niños deberían saber leer, no se da en todos los casos
- Niños deben vestir ropas típicas
- Se deben incluir elementos típicos: churos, palometas, huayruros, entre otros.

Estas características se volvieron requerimientos para la siguiente fase en la que fueron puestas a prueba y replanteadas a medida que se iba desarrollando los distintos prototipos.

La fase de **"Prototipado"** es la de ejecución de las ideas para ver el resultado que se va obteniendo (BBVA, 2015). En base a los requerimientos, producto de la ideación de la fase anterior, se dio inicio al desarrollo de la primera versión del aplicativo.

El primer paso fue elaborar los diseños para el juego. Estos partieron de la elaboración de bocetos de personajes, animales y escenarios que sean familiares para los niños. Así, uno de los primeros productos fue la creación de los dos personajes principales: Juan y Shishi. Junto a ellos se diseñó algunos personajes más como padres, profesor y ceramista. Como características de esta primera versión se menciona el movimiento que se quiso incorporar en los personajes de manera que no estén estáticos. Así mismo, se puso un audio para que al niño se le facilite la comprensión de los ejercicios.

Finalmente, la última fase fue el **"Testeo" o "Validación"**. Para esto se realizó el segundo y tercer trabajo de campo que permitieron poner a prueba las distintas versiones de los prototipos. Estos trabajos de campo incluyeron talleres en los que se reunió como máximo a seis niños por salón y a los que se les entregó una tablet con el aplicativo para que jueguen. Se procuró que la muestra de seis niños incluya a dos niños con rendimiento alto, dos de rendimiento promedio y dos de rendimiento bajo. Cada sesión fue grabada a fin de tomar en cuenta no sólo las respuestas que daban los niños, sino sus expresiones y reacciones frente a distintos estímulos. Algunos de los resultados de la fase del testeo se pueden observar en la

Tabla 12. Matriz de hallazgos, conclusiones y recomendaciones, 2016

Evidencias	Hallazgos	Conclusiones	Recomendaciones
Funcionalidad del juego			
Talleres con los alumnos y Excel "Matriz de Hallazgos"	Funcionalidad de botones confuso para los niños durante el desarrollo del juego.	La confusión producto de la inadecuada funcionalidad de botones generó frustración a los niños puesto que no podían avanzar el juego y perdían interés en seguir con el juego.	Incorporar botones claros de avance y retroceso claramente evidenciados en la pantalla del juego en cada nivel.
Talleres con los alumnos y Excel "Matriz de Hallazgos"	Audio no se escucha ni comprende claramente.	La voz del audio no es clara o no se entiende porque se escucha en altavoz y se genera ruido que no permite que los alumnos desarrollen los ejercicios.	Brindar audífonos a los alumnos para que desarrollen los problemas del juego.
Contenido matemático, cultural y narrativo			
Acta de reunión de entrevista a la DRESM, Acta de reunión de entrevista a la UGEL, Taller con los alumnos y Acta de taller de clase modelo con los profesores de los colegios 101, 102 y 103.	Elementos culturales de Chazuta y la selva son un atractivo para el desarrollo de problemas matemáticos.	La adecuación de las matemáticas y problemas matemáticos al contexto genera interés tanto de los alumnos, profesores y autoridades porque se enseñen y aprendan las matemáticas.	Incorporar elementos culturales y del medioambiente que permitan una réplica del proyecto en las regiones de la selva.
Taller con los alumnos y Excel "Matriz de Hallazgos"	Historia puede llegar a ser muy larga o no estar sincronizada con el desarrollo del juego. Asimismo, lo cantidad de gráficos tienen que estar acorde a los que se muestran en la pantalla del juego y de la historia.	La falta de sincronía entre la historia y el desarrollo del juego puede generar desincentivos para que los alumnos continúen el juego.	Sincronizar la historia acortada con el desarrollo del juego y los movimientos de los personajes.
Taller con los alumnos y Excel "Matriz de Hallazgos"	Un grupo de alumnos usaron elementos físicos tales como tapas de botellas, bolas de papel, lapiceros y hojas para poder resolver los problemas matemáticos.	Los alumnos necesitan de una metodología de enseñanza de matemáticas versátil que incorpore elementos físicos como TIC's para la resolución de problemas.	Desarrollar sesiones modelo de clase y capacitaciones a los profesores donde se enseñe que complementariamente al uso de la aplicación se incorporen elementos físicos para aquellos alumnos que lo requieran.

Con los nuevos insights obtenidos se regresó a la fase de "Ideación" para iniciar nuevamente el proceso de Design Thinking. Este carácter cíclico, propio de la metodología, permite replantear la idea propuesta y crear nuevos prototipos que, luego de ser testeados, dan pie al producto final. A continuación, en la tabla 3, se muestran los insights más relevantes identificados, así como las propuestas de mejora incorporadas al juego.

Tabla 13. Relación de "insights" y mejoras para el aplicativo, 2016

Insight	Mejora
La historia del juego era muy larga.	Se creó un mapa de georreferenciación cambiando así el modo de historia, se volvió más dinámico haciendo que el niño participe de más escenarios.
La voz del narrador no era agradable a los niños	La voz se cambió
Pocos personajes (sólo 5 al principio)	Se incluyeron más personajes (familia, niños, entre otros) Personaje nuevo: Chullachaqui. personaje místico de la zona y los niños han escuchado de él. Es malo porque hace perder a los niños en el bosque y se le incluyó en el juego porque no sabe matemáticas.
Mucho ruido en el aula por lo que los niños se pegaban a la Tablet	Cada tablet ahora tiene audífonos
Necesitan ayuda de material físico: chapitas, cuentas, semillas	Se incorporaron juegos físicos

Finalmente, luego de las primeras validaciones en campo se vio la necesidad de contar con "Sesiones de gamificación" para lograr mejores resultados. Como concepto, la gamificación es el "proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas" (Zichermann & Cunningham, 2011). En el proyecto la gamificación se aplicó en cada uno de los trabajos de campos y contó con la participación de niños, profesores, padres de familia y los investigadores del Proyecto. Así mismo, estas sesiones se extendieron a los largo de los meses de trabajo del proyecto y requirió la presencia de los especialistas en los distintos campos para la elaboración de ejercicios que estén contextualizados y que sean lúdicos.

Resultados

El resultado obtenido de la aplicación de la metodología fue un prototipo contextualizado para el reforzamiento de matemática en niños de primero y segundo de primaria. Las características de dicho prototipo se listan a continuación:

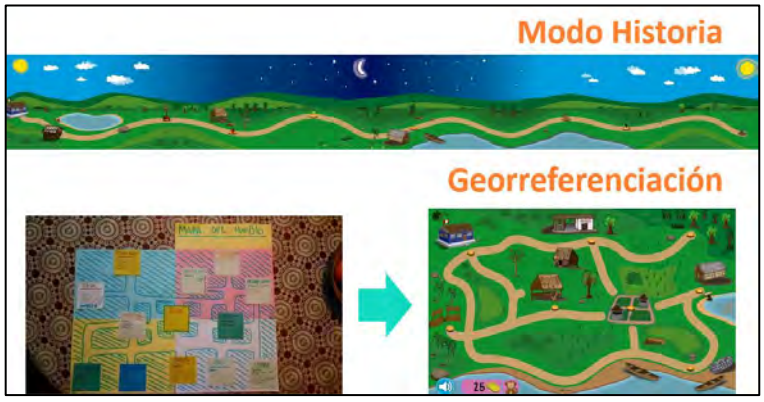
- 8 escenarios: plaza, mercado, casa, chacra, puerto, colegio, museo, bosque
- 16 personajes entre niños, maestros, padres, ceramistas, etc.
- Avatar del niño que lo acompaña toda la historia
- Recompensa de monedas cuando realiza un ejercicio correcto

A continuación, se muestra algunas imágenes sobre el aplicativo:

Ilustración 17. Evolución (de derecha a izquierdo) del diseño de los escenarios



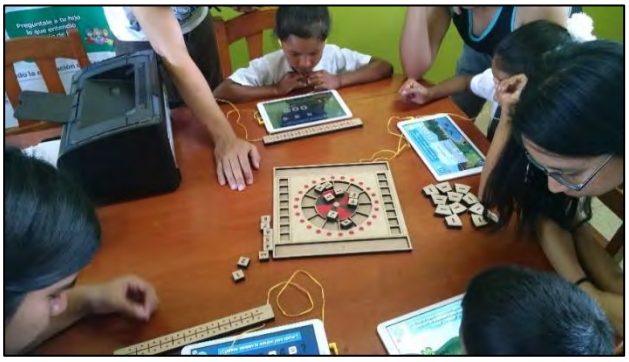
Ilustración 18. Cambio de historia lineal a georreferenciación



En relación a los juegos físicos mencionados como mejora, se vio la necesidad de contar con material tangible para la resolución de los problemas planteados en el aplicativo. Esto respondió a la necesidad del niño de usar objetos materiales para realizar las cuentas y operaciones. Algunos de los juegos físicos se pueden ver a continuación.

Ilustración 19. Juegos físicos desarrollados como complemento al aplicativo, 2016







Como se aprecia, en los juegos se ha incorporado la iconografía propia del lugar con el fin de que el niño lo tenga presente y no se olvide de estas expresiones culturales y artísticas.

Sin embargo, no se puede mencionar el aplicativo como único resultado puesto que éste implica un acompañamiento de parte del docente que será el que gestione el uso del aplicativo en el aula. Así, el desarrollo del prototipo fue complementado con una plataforma educativa en la que se visualizan los resultados obtenidos por los niños de acuerdo a las competencias, capacidades e indicadores propuestos por el Ministerio de Educación. Así mismo, esta plataforma busca ser una herramienta de ayuda al docente ya que, de acuerdo al dominio de las competencias desarrolladas por los niños, se propone estrategias pedagógicas para mejorar el aprendizaje del alumno.

Discusión

Luego de haber detallado la experiencia de aplicación del Design Thinking a un proyecto educativo con TICs, corresponde plantear algunas cuestiones que pueden haber quedado sin responder y que pueden ser materia de futuras investigaciones.

La primera de ellas responde al objetivo principal del proyecto y plantea la eficacia del aplicativo desarrollado como complemento a la educación recibida en los salones de clase. En este sentido se plantea la necesidad de desarrollar herramientas que permitan medir si el niño

tiene un aprendizaje más rápido y mejor con el nuevo sistema. Para ello, se requiere dar seguimiento al proceso de incorporación del uso del aplicativo en colegios para identificar su efectividad, así como factores de mejora.

Un segundo tema a considerar en la inclusión de las TIC en la educación es la necesidad, aún presente, de contar con material físico y concreto para que se de el aprendizaje del niño. Este complemento se vio necesario y es un factor a considerar para futuros proyectos y para el logro de un mejor desempeño vinculado a las competencias.

Finalmente, un tema que queda pendiente es la replicabilidad de uso de la metodología en otros contextos. Para ello cabe resaltar que es necesario, en primer lugar, hacer una validación de la efectividad del producto final.

Conclusiones

En conclusión, se propone un producto que tiene como finalidad desarrollar en la educación, un nuevo sistema de aprendizaje que sirva como complemento dentro del aula. No sólo es un producto tangible sino también brinda una nueva experiencia de jugar aprendiendo, dándole nuevas herramientas de aprendizaje no sólo al niño sino también a los diferentes actores como profesor, director e incluso padre de familia que se vincula al niño, el usuario final.

Esta experiencia puede ser replicada en otros contextos socioculturales para lo cual se requiere la adaptación del producto a los elementos culturales de cada zona usando una metodología facilitadora del proceso como la que se usó en este caso.

La aplicación de la metodología de Design Thinking en este tipo de proyectos ayuda a que los procesos sean más organizados y que se cuente con la participación de todos los interesados, promoviendo así una participación colaborativa. Así mismo, el proceso de co-crear ha permitido obtener mayor información, mejor planteamiento de ideas y a su vez insights por parte del usuario final y stakeholders directos.

Este proceso ha llevado a reconocer la importancia que tienen los elementos culturales propios en el proceso de aprendizaje de matemática de los niños. A medida que pasa el tiempo las necesidades y requerimientos de los niños son mayores, por este motivo es que se deben crear nuevos sistemas de aprendizaje y ajustar las imperfecciones que se tienen en el camino. Para facilitar estos procesos y evitar empezar desde cero se usan este tipo de metodologías que no parten de ser un proceso lineal sino iterativo y que permite que uno pueda empezar y retroceder al punto específico que necesita el proyecto para modificar lo que se requiera.

Finalmente, se tiene un aplicativo que es la respuesta a todo el proceso de investigación que se ha llevado a cabo y que no queda solamente en la transferencia del producto a su destino (el contexto escolar) sino que invita a realizar un seguimiento de validación, no al producto en sí como funcionalidad de sistema, sino a la consecución del objetivo principal, el aprendizaje óptimo de los niños.

Referencias

BBVA. (2015). *Un método creativo y diferente para afrontar proyectos y solucionar los problemas que surgen en las empresas: Design Thinking.* Lima: Centro de Innovación BBVA.

Brown, T. (2009). Change By Design. New York: Harper Collins Publishers.

MINEDU . (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica.* Lima: Ministerio de Educación.

MINEDU. (2013). Hacia una Educación Intercultural Bilingüe de Calidad. Propuesta Pedagógica. Lima: Dirección General de Educación Intercultural, Bilingüe y Rural.

MINEDU. (2017a). *El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados.* Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

MINEDU. (2017b). *¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes?* Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

OCDE. (2016). *PISA 2015 Results. Excellence and Equity in Education (Vol. I).* París.

ONU. (09 de Setiembre de 2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de 17 Objetivos para transformar nuestro mundo: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/

UNESCO. (2008). *Educación y Diversidad Cultural. Lecciones desde la práctica innovaora en América Latina.* Santiago de Chile: Pehuén Editores.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps.* Cambridge: MA: O'Reilly Media.

Capítulo 28: El impacto de la programación en Scratch, en los estudiantes de la básica secundaria de la etnia wayuu

Eduardo Javier Curiel Mejia – Mariellys Peralta – Juan David Niño Restrepo

Universidad Antonio Nariño – Sede Riohacha

Colombia

Sobre los Autores

Eduardo Javier Curiel Mejia:

Terminó su bachillerato en el Colegio de la Divina Pastora, en la ciudad de Riohacha, La Guajira, Colombia, en 1989. Con estudios en la Corporación e Instituto de Artes y Ciencias – CIAC (Barranquilla), en el programa técnico, Analista y Programador de Computadores. Diplomado Pedagogía Y Gestión Para La Innovación Educativa (ELITE). Con amplia experiencia docente en la Institución educativa Internado Indígena San Antonio de Aremasain, del municipio de Manaure, La Guajira, actualmente estudiante de la Universidad Antonio Nariño, en el programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática.

Correspondencia: *ecuriel28@uan.edu.co*

Mariellys Peralta Medina:

Licenciada en Etnoeducación y Proyecto Social (Universidad de la Guajira), Especialista en Pedagogía Para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo (Universidad Abierta y A distancia UNAD), Magister en Pedagogía de las Tecnologías de la Información y la Comunicación "TIC". (Universidad de la Guajira). Formadora de Formadores.

Correspondencia: *mariellysp@uan.edu.co*

Juan David Niño Restrepo: Licenciado en Educación Física (Universidad del Tolima), Especialista en Docencia Universitaria (Universidad del Magdalena), Máster en Docencia Universitaria (Universidad de Sevilla) con formación teórica, metodológica y práctica en el área

pedagógica y didáctica. Orientado a la formación integral en los niveles de educación preescolar, básica secundaria, media y Superior.

Correspondencia: *juan.david@uan.edu.co*

El impacto de la programación en Scratch, en los estudiantes de la básica secundaria de la etnia wayuu

Resumen

Este proyecto pretende demostrar que la programación tiene un impacto positivo en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de la básica secundaria de la comunidad Wayuu, actividad que les permite fortalecer su sentido de observación, análisis y desarrollo de la creatividad. Al mismo tiempo que los prepara para un mundo conectado, sumergido en dispositivos digitales, invadido de nuevas profesiones y necesitado de habilidades cognitivas. Se realiza un trabajo de investigación acción Participativa (IAP) en la Institución Educativa Técnica Internado Indígena San Antonio de Aremasain, en el municipio de Manaure, La Guajira, donde el 95% de nuestros estudiantes pertenece a la etnia wayuu, nos enfocamos en los estudiantes de la básica secundaria específicamente los grados 6° y 7° para brindarles los conocimientos necesarios sobre el entorno de programación Scratch 2.0, integrándolo con la tarjeta Makey Makey y por otro lado se desarrolló el mismo trabajo con los grados 8° y 9° utilizando el Scratch S4A integrándolo con la plataforma Arduino, de esta manera se señala un camino hacia una orientación profesional acorde con las necesidades de su comunidad, proponiendo soluciones que vayan de la mano con la tecnología que propone una mejor calidad de vida. Se consigue la articulación y transversalización de las diferentes áreas de la básica secundaria por medio de la programación Scratch, así como el mejoramiento de los procesos de aprendizaje de las mismas áreas articuladas. Se abre la posibilidad de consolidar una sólida propuesta en todas las instituciones educativas con poblaciones étnicas no solo de la región caribe sino de toda Colombia para reestructurar nuestra manera de pensar, actuar y construir verdadera Paz y equidad, desde los salones de clases hacia la sociedad.

Palabras Claves: Arduino, Creatividad, Interactivo, Makey Makey, Programación, Scratch.

Abstract

This project aims to demonstrate that programming has a positive impact on the learning processes of students in the secondary school of the Wayuu community, an activity that allows them to strengthen their sense of observation, analysis and development of creativity. At the same time he prepares them for a connected world, immersed in digital devices, invaded by new professions and in need of cognitive skills. Participatory action research (IAP) is carried out at the San Antonio de Aremasain Indigenous Technical Education Institution, in the municipality of Manaure, La Guajira, where 95% of our students belong to the Wayuu ethnic group, we focus on the students of the secondary basic specifically the grades 6 and 7 to provide them with the necessary knowledge about the Scratch 2.0 programming environment, integrating it with the Makey Makey card and on the other hand the same work was developed with grades 8 and 9 using the Scratch S4A integrating it with the Arduino platform, this way it points out a path towards a professional orientation according to the needs of its community, proposing solutions that go hand in hand with the technology that proposes a better quality of life. The articulation and mainstreaming of the different areas of the secondary school is achieved through Scratch programming, as well as the improvement of the learning processes of the same articulated

areas. It opens the possibility of consolidating a solid proposal in all educational institutions with ethnic populations not only in the Caribbean region but throughout Colombia to restructure our way of thinking, acting and building true Peace and Equity, from the classrooms to society.

Keywords: Arduino, Creativity, Interactive, Makey Makey, Programming, Scratch.

Introducción

El experto en creatividad y educación Sir Ken Robinson reconocido a nivel mundial, argumenta sobre la importancia de la creatividad para los retos de nuestro siglo, considera que el sistema educativo es anticuado y está basado en el siglo XIX, la necesidad de industrialización ha hecho que se infravaloren capacidades que son fundamentales en la sociedad actual como la innovación o el arte. Nuestro sistema educativo se basa en la idea de la habilidad académica y hay una razón, todo el sistema fue inventado, en el mundo no había sistemas de educación pública antes del siglo XIX, surgieron por las necesidades de la industrialización basada en dos ideas.

Que las materias más útiles para el trabajo están en la cima, así quizás fuiste sutilmente apartado en la escuela de cosas que te gustaban porque no ibas a conseguir trabajo haciendo eso. La habilidad académica ha llegado a dominar nuestra visión de la inteligencia porque las universidades diseñan el sistema a su imagen, si lo piensan, todo el sistema en todo el mundo es un prolongado proceso de admisión universitaria. Y la consecuencia es que muchas personas altamente brillantes, creativas creen que no lo son, porque en lo que eran buenos en la escuela no les fue valorado.

En nuestro país Colombia, el biólogo Raúl Cuero Rengifo, investigador de la NASA y uno de los más grandes científicos del mundo afirma, “Para uno competir en un mundo globalizado tiene que hacer la diferencia y eso se logra con creatividad. Vendemos café, banano, flores, carbón y petróleo, pero no sabemos vender tecnología de punta”

En nuestro departamento, La Guajira, uno de los espacios donde la creatividad ha tenido su máxima expresión es en el de las artesanías, elaboradas por nuestros hermanos indígenas wayuu. En nuestras instituciones educativas, se ha expresado en las áreas de educación física recreación y deporte con las destrezas y habilidades físicas de nuestros estudiantes, en el área de educación artística expresando su sensibilidad con sus manifestaciones artísticas y culturales. Sin embargo, existe un abismo enorme en las demás áreas del conocimiento que no ha logrado estimular el poder de creación y/o encontrar el talento de nuestros estudiantes, con actividades que promuevan y apliquen la observación, el análisis, el pensamiento lógico, el pensamiento matemático, el pensamiento computacional y el movimiento.



Fig. 1 Artesanías wayuu

Luego de analizar la evolución de los aprendizajes en el área de informática de los grados de la básica secundaria en la Institución Educativa Técnica Internado Indígena San Antonio de Aremasain, municipio de Manaure, La Guajira, descubrimos que solo se instruía sobre el manejo de equipos y programas de computador, donde el estudiante de ninguna manera se convierte en generador de nuevo conocimiento o propuestas para mejorar su aprendizaje.

Mitchell Resnick director del MIT Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts, afirma, “Aprender a programar es programar para aprender”, refiriéndose a las fortalezas de aprendizaje que permite potencializar en los niños y jóvenes, el entorno de programación Scratch.



Fig.2 Mitchel Resnick director del grupo del MIT Media Lab, creador de Scratch

Desde su lanzamiento hace diez años, ha demostrado ser una herramienta de aprendizaje e impulsadora de la creatividad de niños y jóvenes de todo el mundo. Destacando tres grandes ventajas.

La primera, brinda la oportunidad a los niños de primaria, jóvenes, maestros y profesionales de cualquier área, poder iniciarse en el mundo de la programación. Gracias a su interfaz gráfica en forma de bloques encajables como un rompecabezas, la integración de sonidos, la posibilidad de intercambiar la posición, el color y el tamaño de los objetos, el escenario o fondo de la aplicación y el uso de la cámara en tiempo real. La segunda, permite compartir sus creaciones y conocer o descargar las creaciones de otros, con el editor en línea por categorías, en una comunidad que diariamente crece e involucra a programadores de todas las edades en todo el mundo. Y la tercera, Scratch se ha convertido en un espacio donde la creatividad es protagonista.

Enseñar programación en la básica secundaria, además de ser un reto es una experiencia enriquecedora para estudiantes y gratificante para los docentes, porque además de subir la autoestima de los estudiantes y activar el desarrollo de pensamiento, les ofrece un ilimitado potencial de creación. La posibilidad para que los niños y jóvenes le den rienda suelta a su creatividad programando con el entorno de programación Scratch, además de una alternativa de contenido para el área de informática, permite articular conceptos y procedimientos pertenecientes a otras áreas y de esta manera lograr que el estudiante construya nuevo conocimiento, nuevas ideas, ejercite su imaginación, adopte el hábito de preguntar, que no tenga el temor a equivocarse y de esta manera descubra nuevos conceptos.



Fig. 3 Icono del entorno o lenguaje de programación Scratch

Cuando se involucra a los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Internado Indígena San Antonio de Aremasain, del municipio de Manaure, La Guajira, del grado sexto y séptimo, pertenecientes a la cultura wayuu, desde el año anterior, con en el entorno de Scratch, se están obteniendo mejores resultados en actividades donde se requiere el sentido de la observación, la identificación de los elementos del plano cartesiano, tipos de datos, eventos, en procedimientos lógicos, estados de lateralidad, estados de ubicación, cálculos matemáticos, manejo de variables, concepto de condiciones, manejo de ciclos, concepto y manejo de porcentajes.



Fig. 4 Fachada de la Institución Educativa Técnica Internado Indígena San Antonio de Aremasain, municipio de Manaure, La Guajira

Al implementar el entorno de programación como medio de expresión de su cultura, amerita un acompañamiento constante para mantener y promover la creatividad en la Institución y luego invitar a otras instituciones para conformar una comunidad de programadores.

Hoy vivimos en un mundo conectado a internet mediante teléfonos móviles, computadores de escritorio, computadores portátiles y demás dispositivos, los conocimientos y las habilidades que se enseñan en la escuela deben preparar a los estudiantes para que se desenvuelvan cómodamente en su entorno o fuera de él. Por esa razón se implementa la programación como una estrategia didáctica de acceso a la tecnología, en donde los estudiantes no solo tengan un acercamiento tímido con las aplicaciones tecnológicas, sino que puedan utilizar de manera potencializada y optimizada todas las posibilidades que les brindan la programación y las herramientas tecnológicas. Los estudiantes de la Institución educativa San Antonio proponen crear una comunidad Scratch Indígena Guajira, para plasmar historias, juegos, diálogos y situaciones problemáticas de sus comunidades y sus realidades y a partir del diseño, proponer soluciones a dichas problemáticas. Una de las habilidades que se desarrollan con la programación es la del pensamiento lógico, y en los estudiantes se evidencia cuando un problema es segmentado en partes, es analizado y cuando se proponen soluciones de manera secuenciada. Es de suma importancia concretar el trabajo de estudiantes y profesores de todas las instituciones que quieran implementar la programación en sus planes de estudio, con la creación de una comunidad, integrándose con otras instituciones y de esta manera lograríamos que un altísimo porcentaje de estudiantes de la básica secundaria aprendan a programar y hagamos de La Guajira un departamento diferente. Este estudio cobra un gran valor en la medida que pone en evidencia la optimización de las potencialidades, la creatividad y de las habilidades de

pensamiento de estudiantes de la etnia Wayuu, por medio del entorno de programación Scratch, así como el mejoramiento en el rendimiento escolar, especialmente en áreas de matemáticas, inglés, lecto escritura, geografía, ciencias naturales, cultura wayuu, geometría y música.

Metodología

Para la implementación de este proyecto por ser de carácter académico y formativo, se adoptó método mixto de investigación, que tiene implícito el enfoque cuantitativo por el proceso de registro numérico de actividades, procesos cognitivos y aptitudinales, el enfoque cualitativo por el proceso de indagación y observación directa de profesores a los estados emocionales y de ánimo de los estudiantes. Todo inicia con una exhaustiva planeación, para elegir los contenidos del plan de estudio en el área de informática, para los cursos de sexto y séptimo grado.

Scratch se define como un entorno de programación gráfico y gratuito que facilita crear historias interactivas, juegos y animaciones, además de compartir las creaciones elaboradas con otros en la Web. Historia. se lanzó oficialmente en mayo de 2007 por el MIT Media Lab, dirigido por Mitchel Resnick, inicialmente tuvo amplia acogida entre quienes venían trabajando con alguna de las versiones de Logo. Pero, en muy corto tiempo, su audiencia se amplió y consiguió cautivar a docentes de todo el planeta que comenzaron a usarlo en sus clases. En la Institución Educativa Técnica Internado Indígena San Antonio de Aremasain, por la ausencia de conectividad, se instaló la versión de escritorio Scratch 2.0 en los 10 equipos asignados para los grados sexto (147 estudiantes) y séptimo (152 estudiantes). Distribuidos en ocho mesas de trabajo, se organizan grupos de 5 estudiantes. Cada mesa o grupo se ilustró o se le hizo entrega de una lámina con la interfaz gráfica de Scratch. Para conocer cada una de sus partes y sus funcionalidades.

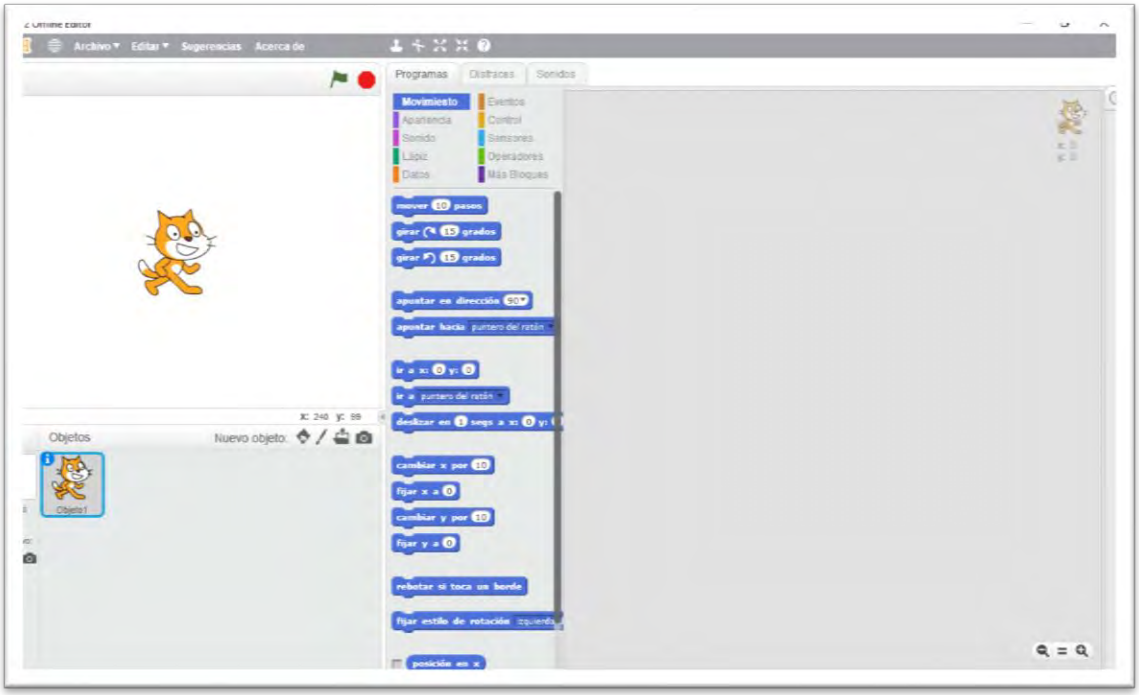


Fig. 5 Interfaz gráfica de Scratch 2.0 para estudiantes de sexto y séptimo grado

Se proponen o asignan actividades desde lo más básico, luego incrementando procedimientos y funciones hasta el manejo de combinaciones de bloques, ciclos, variables, sensores y condiciones. Lo increíble es que al final de todas esas funciones, comienza a funcionar un juego o una historia o una animación.



Fig. 6 Muestra de bloques encajables en Scratch 2.0

Donde se proponían retos con un grado de dificultad cada vez mayor, desde emplear las teclas direccionales o flechas arriba-abajo e izquierda-derecha, barra espaciadora, botón izquierdo del mouse o ratón hasta la activación de la cámara de video del PC, para programar actividades con realidad aumentada. Se utiliza entonces una actividad inicial en la que los estudiantes comparan y analizan la realidad de su contexto con el mundo occidental, ya que al observarlas les parecían similares o la relacionaban con las suyas, se documenta de manera sistemática todo lo relacionado con la comunidad Wayuu como la costumbre, creencias, gastronomía, danzas, pinturas, juegos, entre otras características de la cultura wayuu y a partir de allí surgen ideas para el diseño de programaciones propias de cada una de estas dimensiones mencionadas, todas estas experiencias reunidas en la creación de un programa que culmina en una historia, animación o videojuego, que permita trascender a niños y jóvenes de diferentes edades. Las creaciones de animaciones, diálogos y video juegos pueden involucrar cualquier área del conocimiento tales como matemáticas, lengua castellana, educación artística, ética y valores, educación ambiental, entre otras y de esta manera el estudiante adquiere un amplio rango para desarrollar su creatividad y pensamiento crítico desde su punto de vista o perspectivas, diseñando personajes, escenarios, elementos y sonidos de su entorno.

Ahora con la placa de makey makey en nuestro taller y los kits de Arduino, se establece un sólido y constante aprendizaje sobre el entorno de programación Scratch. A los estudiantes de los grados octavo (144 estudiantes) y noveno (116 estudiantes), se les planifica y asigna el aprendizaje sobre la plataforma electrónica, Arduino integrándola con Scratch S4A, creada por

Citilab, una modificación de Scratch que proporciona una programación grafica sencilla de la plataforma abierta de hardware Arduino. Incluye nuevos bloques para controlar sensores y actuadores conectados a Arduino. Con la llegada del proyecto Lapü, a la Institución el año anterior se implementa la ejecución de proyectos productivos para que los estudiantes puedan conocer nuevas tecnologías, aprender cómo usarla o manejarla mientras están matriculados y emprender estos proyectos en su comunidad siendo egresados.

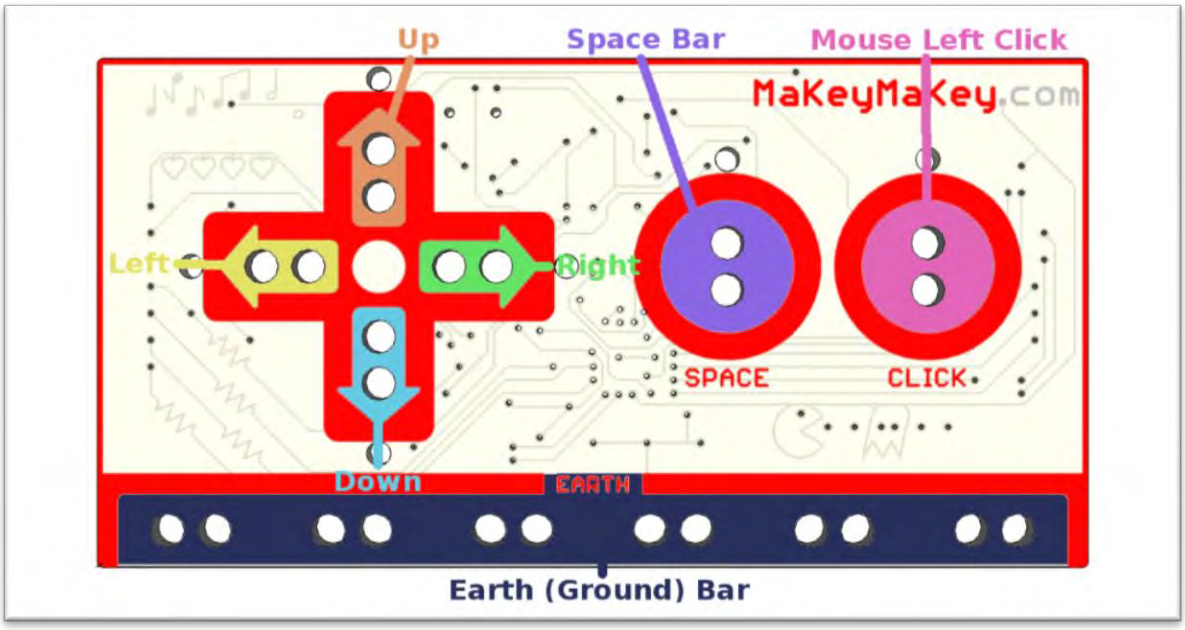


Fig. 7 Tarjeta electrónica Makey Makey, creada por un grupo de estudiantes del MIT



Fig. 8 Placa electrónica – Arduino Uno

Lamina para los estudiantes de octavo y noveno grado para conocer los componentes de la placa Arduino Uno y sus funciones, para conectarla al pc y programar en Scratch S4A

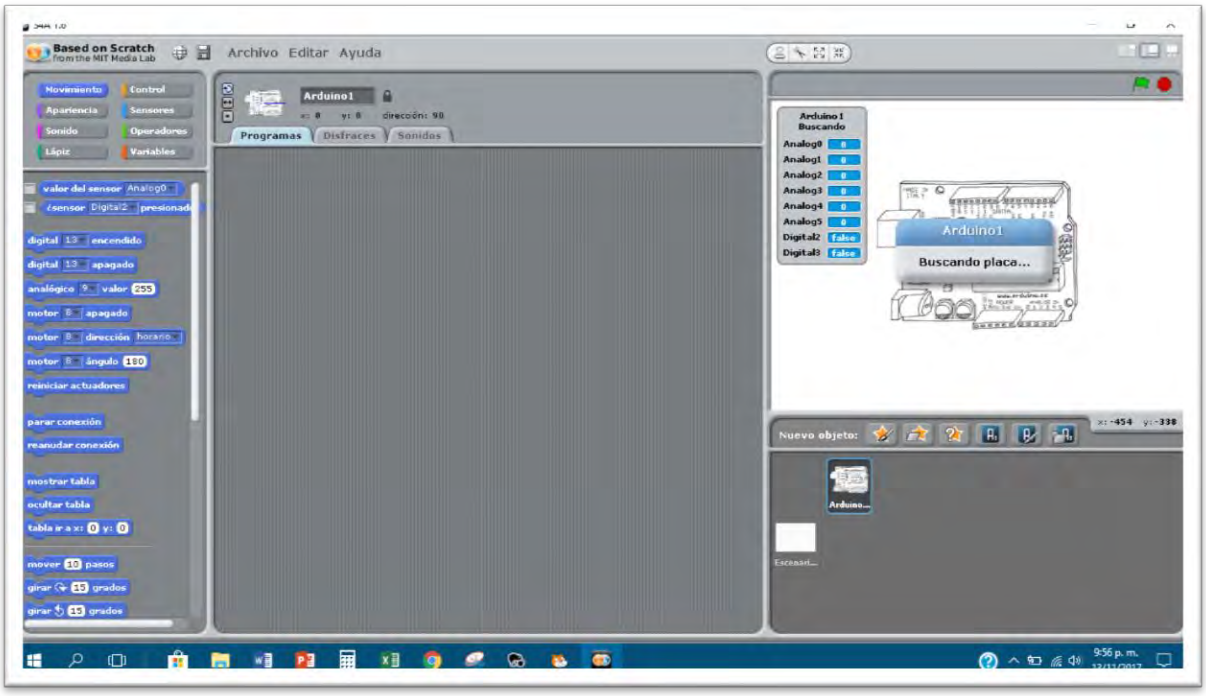


Fig. 9 Interfaz de Scratch S4A para trabajar con la placa Arduino Uno

Análisis de resultados o Desarrollo

Incluir la programación en el plan de estudios de informática en la Institución educativa Técnica Internado Indígena San Antonio de Aremasain, del municipio de Manaure, La Guajira, para los grados de la básica secundaria ha sentado un precedente por las innumerables soluciones que ofrece a los estudiantes para comprender, proponer, compartir, imaginar y crear situaciones, diálogos, procesos, juegos e historias interactivas. Con una intensidad horaria de una hora para sexto grado y dos horas semanales para los estudiantes de séptimo grado, una hora semanal para octavo y noveno grado, los cuales observan, proponen y discuten, los parámetros de su programa en el entorno de programación Scratch y Scratch S4A. Emprender el tema tecnologías aplicadas a la educación, abre paso a estudiar el referente ambiente de programación Scratch en la educación. Se empieza con la idea, que la incorporación de la tecnología en las aulas escolares trae consigo numerosas herramientas de trabajo que permiten al estudiante aprender y ser competentes tal como se mencionó en el referente anterior, siendo el uso de herramientas o medios didácticos tecnológicos, un apoyo a las clases o escenarios de enseñanza aprendizaje, lo cual se ve reflejado en las acciones diarias de los estudiantes, ya sea en el ámbito familiar, social, académico o laboral. Entre estas herramientas está el ambiente de programación Scratch, como herramienta de apoyo a la adquisición de competencias, en este caso la competencia laboral general de tipo intelectual.

Scratch, permite ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico – matemático y de aprendizaje del Siglo XXI, como también facilita la labor del maestro, frente a los procesos cognitivos de los estudiantes implementando las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje. López (2011). En cuanto al desarrollo del pensamiento lógico – matemático Rodríguez (2009) comenta que, en los estudiantes, este se concibe como una serie de relaciones mentales que vinculan elementos haciendo inclusiones, semejanzas, diferencias entre ellos. Por ello, refuerza lo anterior cuando plantea que el "conocimiento lógico-matemático surge de una abstracción reflexiva. Entender que un entorno de programación les permite integrar o crear el personaje, el escenario y la situación que ellos se imaginen, además de compartirla, ha generado una avalancha de propuestas por parte de los estudiantes para organizar equipos y diseñar sus propios juegos, diálogos o animaciones relacionados con su cultura.

La integración de la tarjeta o placa Makey Makey, en el área de informática para los grados de sexto y séptimo abre un mar de posibilidades donde programar se convierte en una actividad super divertida y atractiva para todos los asistentes en la clase. Cuando se termina de crear un proyecto, automáticamente nace otro y de esta manera lo que antes era una actividad tediosa, de cuidado y rígida como la programación hoy es algo que todos quieren aprender. Al conectar el entorno de programación Scratch con la placa Makey Makey, frutas, vasos de agua, dibujos en papel con lápiz 8B, plastilina Play Doh, Salsa de tomate, y hasta los mismos compañeros, el asombro y atracción por interactuar de estudiantes y profesores, genera un deseo y un impulso de aprender a programar en el entorno de programación Scratch. Optimización de los recursos (pocos recursos) Las TIC y en especial las herramientas de programación brindan una estimulante percepción multisensorial al lograr converger textos, imágenes, sonidos y videos, siendo un mecanismo potencial para los docentes al ofrecer de una mejor forma, más llamativa e interesante a los estudiantes toda la información y contenidos propios de su asignatura, indistintamente del área del conocimiento que corresponda. A continuación, se relaciona una lista en la que se indica cada una de las temáticas desarrolladas en la programación con respecto a la asignatura con la que se articula:

Localización y delimitación del territorio

Juegos tradicionales Wayuu

Gastronomía

Danza y folclor

Vestimenta y creencias

Comercio e intercambio de bienes

Dialogo para comunicarse, solucionar situación entre familias

Facilidad en el aprendizaje de idiomas extranjeros

Creación de figuras geométricas

Valorar sus costumbre, ritos y leyendas

Asignatura con la que se articula:

Geografía

Educación Física

Ciencias Naturales

Educación Artística

Ciencias Sociales

Matemáticas

Cultura wayuu

Ingles

Geometria y Ética en valores



Fig. 10 Grupos de estudiantes de séptimo grado en clases de informática, creando un laberinto en el entorno de programación Scratch

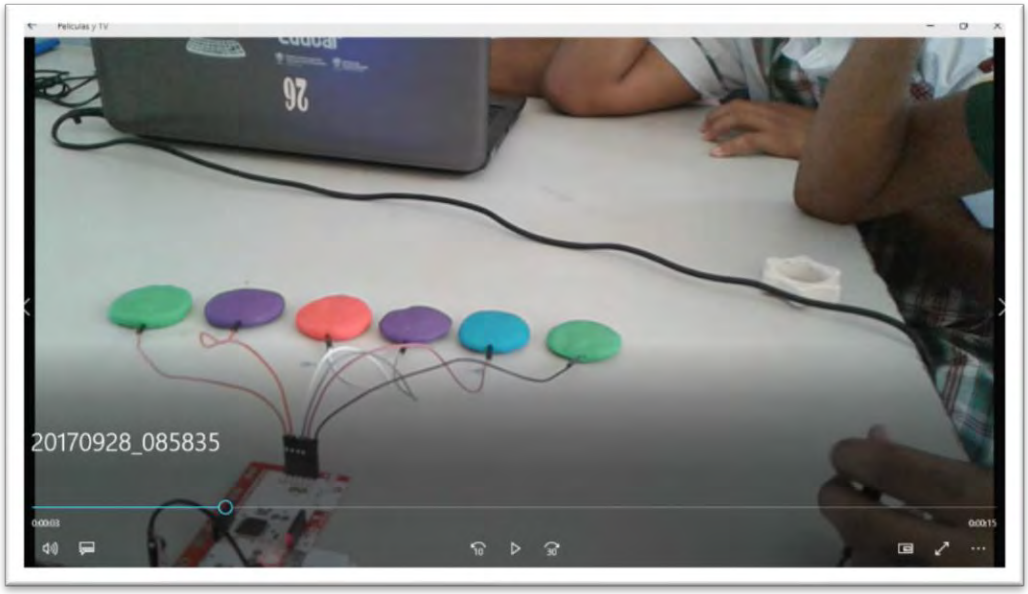


Fig. 11 Utilizando plastilina Play Doh, para hacer teclas musicales programando las notas musicales en Scratch 2.0

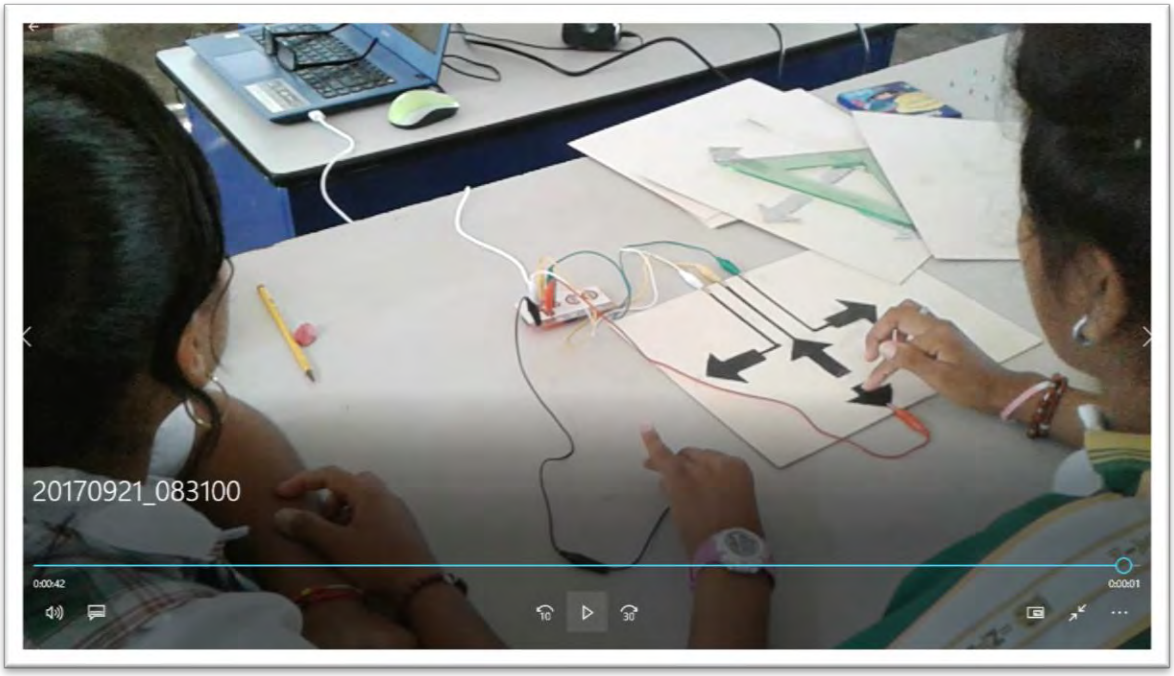


Fig. 5 Conectando flechas dibujadas con lápiz 8B a la tarjeta Makey Makey, para jugar con el laberinto que se había programado



Fig. 6 Estudiante del grado sexto participando en el X encuentro de Instituciones de la Diócesis de La guajira, con el proyecto Programando mi mundo con Scratch.

Conclusión

Aunque parezca simple, el entorno de programación Scratch es una herramienta muy potente para despertar, incitar, estimular, entre otras; la creatividad, para comprender conceptos lógicos, el desarrollo de pensamiento matemático, el pensamiento computacional, el análisis y la observación. Además de tener la propiedad de poder integrarse con cualquier área del conocimiento permite crear juegos, actividad que atrae muchísimo la atención de los niños y jóvenes.

Las herramientas tecnológicas y en especial el entorno de programación Scratch pueden llegar a generar una mayor inclusión en la medida que aproximan a las comunidades indígenas a las realidades de un mundo digitalizado. Integrado las actividades que los niños y jóvenes crean o realizan con la tarjeta makey makey, resulta una combinación excelente y atractiva para que los niños y jóvenes se animen a programar y de esta manera, preparen su desarrollo mental para generar propuestas en un mundo conectado digitalmente.

La versión S4A de Scratch que permite una interacción real y funcional para crear proyectos innovadores y productivos en cualquier ambiente o comunidad de los estudiantes y futuros egresados de la institución, genera un caudal de ideas y propuestas para solucionar problemas de necesidades básicas de las comunidades wayuu. Se establece la propuesta de contactar por lo menos a un profesor de informática de cada uno de los 15 municipios del departamento de La Guajira, para crear la primera red de educadores que planeen, gestionen y apliquen los planes de estudio en el área de informática para conformar la primera comunidad Scratch de la Guajira

con estudiantes de la básica secundaria y de esta manera establecer un nuevo pensamiento en las comunidades indígenas wayuu y los demás niños y jóvenes de la zona norte de Colombia.

Referencias

BBC (2014). Computer coding taught in Estonian primary schools. Disponible en http://www.bbc.com/news/education- 25648769

Jaramillo Escobar, D. F. (2013). Incidencia de la implementación del ambiente de programación Scratch, en los estudiantes de media técnica, para el desarrollo de la competencia laboral general de tipo intelectual exigida por el ministerio de educación nacional colombiano

Sánchez-Montoya, R. (2011). ¿Más avance tecnológico implica mayor inclusión? VII Jornadas de Cooperación Educativa con Iberoamérica sobre Educación Especial e Inclusión Educativa. Octubre, 2011, Montevideo, Uruguay.

Bibliografía consultada

Descargue esta Guía (versión 2.0) en formato PDF

https://aprendescratch.com/guias-para-replicar-ejercicios/

http://codigo21.educacion.navarra.es/wp-content/uploads/2014/11/computacion-creativa-con-scratch.pdf

http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/AlgoritmosProgramacionCuaderno1.pdf

http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ScratchGuiaReferencia.pdf

https://miguelmejiac.files.wordpress.com/2013/07/cuadernillo-de-ejercicios-parte-1.pdf

Capítulo 29: B-Learning en la enseñanza de la lógica de programación computacional y digital en la tecnología en sistemas informáticos de la Universidad de Caldas

---

Fabio Andrés López Salazar, Rubén Darío Cárdenas Espinosa

(Universidad de Caldas – Facultad de ingenierías; Grupos de Investigación ReNuevaTe Ciencia Tecnología e Innovación, GITIR)
Colombia

Sobre los Autores:

Fabio Andrés López Salazar: Maestría en Administración de Negocios, Especialista en Gerencia Empresarial, Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones, Tecnólogo en Sistemas de Información.

Emprendedor, comerciante y Docente Universitario con experiencia por más de 10 años en varias instituciones de educación superior del eje cafetero, desarrollado funciones de director de programa, modalidad a distancia y presencial. Actuando en áreas de investigación, proyección y docencia.

Gerente UCTIC S.A.S (2012-2014), Docente UNIVERSIDAD DE CALDAS (2007 – a la Fecha), Docente catedrático UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA (2016- a la Fecha), Docente Catedrático UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA (2007-2007), Ingeniero de sistemas ACTUAR FAMIEMPRESAS (2015-2016)

Correspondencia: *fabio.lopez@ucaldas.edu.co*

Rubén Darío Cárdenas Espinosa:

PhD Technology Information, DSc. Cum Laude Electronic Engineering, Candidato a Doctor en Proyectos, MSc. Electrical Engineering, Esp. Gerencia de Finanzas, Esp. Interventoría de proyectos de telecomunicaciones, Ing. Electrónico, Tecnólogo en Electrónica y Automatización Industrial

Escritor, Coach, Orador, Investigador y Gerente de Proyectos de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Investigación en Áreas de Economía Social, Solidaria y Gubernamental, Gerencia Financiera, Ingeniería Electrónica, Sistemas, Telecomunicaciones

Gerente de Proyectos y Docente UAM (1994-2011), Gerente FEDAF (2001 – 2005), Docente UNITECNICA (2006 – a la Fecha), Coordinador y Docente UAN (2008 – 2011), Tutor Universidad de Caldas (2006 a la fecha), Instructor SENA Regional Caldas (2012 – 2015), Tutor Atlantic International University (2011 – 2013), Líder SENNOVA (2015 – 2016), Estructurador de Proyectos de CTeI COLCIENCIAS, Evaluador y Mentor INNPULSA (2016 – a la fecha), Instructor Virtual Centro Metalmecánico, SENA Distrito Capital (2017); Profesional Independiente, Asesor y consultor en proyectos (2000 – a la fecha).

Correspondencia: *rdcardenas75@misena.edu.co*, *rdcardenas@gmail.com*

B-Learning en la enseñanza de la lógica de programación computacional y digital en la tecnología en sistemas informáticos de la Universidad de Caldas

Resumen:

Este artículo se presenta la experiencia en E-inclusión y las tecnologías apropiadas para la provincia profunda a través del B-Learning en la enseñanza de la programación en la tecnología en sistemas informáticos de la Universidad de Caldas, apalancados por sus Semilleros de Investigación. La metodología empleada corresponde a una investigación Cuasi Experimental con enfoque empírico analítico, carácter descriptivo y corte transversal, implementada en los municipios del eje cafetero en los CERES Centros Regionales de Educación Superior en los Municipios de Riosucio, Salamina, Anserma y La Dorada, Los Centros de Tutoría en los Municipios de Florencia Samaná, Viterbo, Belalcázar, San José y Supía. Como resultado se logró diseñar e implementar estrategias metodológicas didácticas activas, mediante la aplicación del B–Learning y Modelo PACIE (PRESENCIA, ALCANCE, CAPACITACIÓN, INTERACCIÓN, E-LEARNING) permitiendo la E- Inclusión en los programas a Distancia para la población de la provincia, permitiendo seleccionar los recursos web 2.0 y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje que se pueden adaptar para hacerlos inclusivos. Se logró identificar, adaptar, integrar y aplicar el B – Learning y Modelo PACIE como estrategia articuladora de la práctica pedagógica en el uso de las TIC en un programa tecnológico Universitario en los temas de Lógica de Programación para el componente Computacional y de Electrónica Digital.

Palabras Claves: B-Learning, Lógica Digital, Programación, Computacional, E- Inclusión.

Abstract:

This article presents the experience in E-inclusion and appropriate technologies for the province deep through B-Learning in the teaching of programming in technology in computer systems of the University of Caldas, leveraged by its Research Semilleros. The methodology used corresponds to a Quasi Experimental research with empirical analytical, descriptive and transversal character, implemented in the municipalities of the coffee axis in the CERES Regional Higher Education Centers in the Municipalities of Riosucio, Salamina, Anserma and La Dorada, The Centers of Tutoring in the Municipalities of Florence Samaná, Viterbo, Benalcázar, San José and Supía. As a result, it was possible to design and implement active didactic methodological strategies, through the application of B-Learning and PACIE Model (PRESENCE, SCOPE, TRAINING, INTERACTION, E-LEARNING) allowing E- Inclusion in distance programs for the population of the province, allowing the selection of web 2.0 resources and Virtual Learning Environments that can be adapted to make them inclusive. It was possible to identify, adapt, integrate and apply the B - Learning and PACIE Model as an articulating strategy of pedagogical practice in the use of ICT in a university technological program in the topics of Programming Logic for the Computational and Digital Electronics component

Keywords: B-Learning, Digital Logic, Programming, Computational, E- Inclusion.

Introducción:

El programa de Tecnología en Sistemas Informáticos de la Universidad de Caldas, fue creado en 1992, bajo una modalidad de enseñanza a distancia con el fin de brindar a la sociedad caldense profesionales idóneos en el área de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

Teniendo en cuenta el concepto de Vidal (2005) donde expresa "… La educación a distancia reduce, con eficacia, los obstáculos que representan el tiempo y el espacio…", es claro el aporte que hace la Universidad de Caldas a través de este programa que se orienta en modalidad a distancia en los diferentes municipios del departamento de Caldas.

En el 2014 -1 el comité de currículo del programa analizó la proporción de estudiantes que pierden alguna materia, siendo el de mayor porcentaje la asignatura introducción a la computación con el del 44.12% (Universidad de Caldas, 2014). Esto motivó a que el docente del área desarrollara diferentes estrategias didácticas activas y metodologías de enseñanza aprendizaje que contribuyeran al logro de aprendizaje significativos por parte de los estudiantes y a su vez permitieran reducir los porcentajes encontrados, lo cual a su vez ocasionaba deserción de estudiantes y desmotivación para continuar en el área de las TIC.

El propósito de la experiencia es diseñar estrategias metodológicas didácticas activas, que permitan generar un proceso de inclusión tecnológica educativa a través de los Entornos Virtuales de Aprendizaje en la enseñanza de la lógica de programción que articule el B-Learning y el Modelo Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-Learning PACIE en programas complementarios virtuales. Se utilizó el modelo VARK referido a los cuatro principios sensoriales:

a) Visual (visual): preferencia por maneras gráficas y simbólicas de representar la información.

b) Auditivo (auditive): preferencia por escuchar la información. En la introducción se deben presentar los antecedentes, la contextualización, los autores más relevantes, el vacío o laguna del tema de investigación y los elementos que hacen falta que generan una pregunta o un objetivo.

c) Lectoescritura (reading): preferencia por información impresa en forma de palabras.

d) Kinestésico (kinesthetic): preferencia perceptual racionada con el uso de la experiencia y la práctica, ya sea real o simulada. (Fleming y Baume, 2006).

A continuación, se presenta el marco teórico, la metodología, los logros, resultados y conclusiones.

Marco teórico

B-Learning

"La modalidad Blended Learning, pese a su aún breve existencia, mantiene un intenso dinamismo, aunque su uso se remonta a más de veinte años. El término, hoy, forma parte de la sofisticación de nuestro lenguaje. En ese periodo ha ido cambiando su concepción y práctica (Sharpe, 2013). Como señala Bartolomé (2004), no se trata de un concepto nuevo, puesto que "durante años hemos estado combinando las clases magistrales con los ejercicios, los estudios de caso, juegos de rol y las grabaciones de vídeo y audio, por no citar el asesoramiento y la tutoría".

En la estructura del Blended Learning coexisten procesos de reacomodo entre sus componentes; desde las iniciales prácticas definidas por la combinación, mezcla o hibridación de lo presencial con lo virtual, el cambio en los roles protagónicos (tutores y discentes) y la adaptación organizativa; ha transitado a propuestas de integración, como un todo orgánico, al considerar las ventajas de la presencialidad y la virtualidad como una unidad (García, 2004)" Citado por Cárdenas (2017).

Modelo PACIE

"El Modelo PACIE (Ferrer y Bravo, 2012), que consiste en realizar presencia a través de la exposición, definir un alcance generando actividades de rebote, capacitación por medio de las estrategias didácticas de construcción plasmadas en las guías de aprendizaje, interacción a través de los objetos virtuales de aprendizaje que permiten la comprobación del aprendizaje y el E-Learning que se valida con las actividades de evaluación de conocimiento, producto y desempeño; y el B-Learning (Blended Learning), que constituye una combinación de enseñanza cara a cara y contextos educativos basados en la web y mediados por la tecnología, la cual ha proporcionado pruebas de que ciertos tipos de tecnología contribuyen a promover resultados de aprendizaje superiores, lo que apoya, de nuevo, la conversación entre el aprendizaje y la pedagogía (Gómez et al, 2010)" Citado por Cárdenas (2017).

A continuación, se presenta el Modelo PACIE aplicado al aprendizaje de la Lógica Digital como complemento a la lógica de programación en la Tecnología en Sistemas Informáticos de la Universidad de Caldas:

Presencia: Se realiza mediante Exposición magistral en el Aula de clase, Laboratorio o Sala de cómputo (Físico) y virtual mediante las siguientes plataformas: Campus Virtual de la Universidad de Caldas, LMS Blackboard, Blogger de google (http://edublogcircuitosac.blogspot.com.co/p/electronica-digital.html) Web2.0 (Wikis, YouTube),Website (http://rubendacardenas.jimdo.com/), Redes Sociales (Facebook, Whatsapp, Hangouth).

Alcance: Mediante la planeación y ejecución de actividades Rebote como: simulaciones y videotutoriales, Monitoreo y Control de a través de hoja de cálculo (Microsoft Excel) aplicaciones móviles (Logic simulator Pro y Macro PLC), Programa Circuitmaker Trial 2000, Edublogs y Ebooks y la Participación activa de Estudiantes y Tutores.

Capacitación: Se desarrollan actividades de construcción para los estudiantes, soportados en las guías de aprendizaje disponibles en el Campus virtual incorporando componentes de Conceptualización y Contextualización, con recursos de apoyo como el Montaje Canal Rubendacardenastv, el LMS, Blogger y la Canalización Sinergias Grupo de Investigación GITIR, y el Semillero de Investigación de la Tecnología.

Interacción: Su comprobación se realiza mediante Simuladores como hoja de cálculo (Microsoft Excel) y Programa Circuitmaker Trial 2000, aplicaciones móviles (Logic simulator Pro y Macro PLC), Objetos virtuales de aprendizaje OVAS desarrollados en Educaplay y montados en los LMS y el Blogger, desarrollando Talleres Dirigidos, validados por los Tutores y Comité de Currículo del programa, , complementado con Animaciones Soporte en Flash, OVAS y Redes Sociales.

E-learning: Su evaluación se realiza con Problemas Aplicados a la asignatura orientada (Electrónica Digital e Introducción a la Programación) en los componentes de Análisis, Planeación, Ejecución y Evaluación, mediante la Aplicación TIC y el Proceso B-Learning, soportado con Simuladores, OVAS y los Equipos disponibles en cada Aula de clase, Laboratorio o Sala de Cómputo, Campus Virtual, Edublog.

Adaptaciones curriculares

"Las adaptaciones curriculares son estrategias educativas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en algunos alumnos con necesidades educativas específicas. Estas estrategias pretenden, a partir de modificaciones más o menos extensas realizadas sobre el currículo ordinario, ser una respuesta a la diversidad individual independientemente del origen de esas diferencias: historial personal, historial educativo, motivación e intereses, ritmo y estilo de aprendizaje.

Por un lado, se trata de una estrategia de planificación y de actuación docente para responder a las necesidades de cada alumno. Pero, a la vez, se trata de un producto, ya que es una programación que contiene objetivos, contenidos y evaluaciones diferentes para unos alumnos, e incluso organizaciones escolares específicas, orientaciones metodológicas y materiales adecuados (Espinosa, 2014).

Las estrategias didácticas son los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (Jose & Mora, 2010).

Las adecuaciones curriculares son el conjunto de modificaciones que se realizan en los contenidos, metodología y evaluación para atender a las dificultades que se les presenten a los aprendices en el contexto donde se desenvuelven. Las adecuaciones curriculares constituyen la estrategia educativa para alcanzar los propósitos de la enseñanza, fundamentalmente cuando un aprendiz o grupo de aprendices necesitan algún apoyo adicional en su proceso de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación. (Retana, J. Á. G. 2011).

La adaptación curricular es la adaptación que se ofrece para el tratamiento de la diversidad de los alumnos, como consecuencia de la necesidad de individualizar y personalizar los procesos de enseñanza aprendizaje para atender las necesidades del aprendiz. No tienen un carácter fijo o definitivo, los ajustes variarán acorde a las posibilidades del aprendiz. (Crosso, C. 2014).

Las estrategias didácticas y las adecuaciones para facilitar el acceso, permanencia y promoción de los estudiantes con discapacidad, se inscriben dentro de los currículos flexibles que consideren y tengan en cuenta a todos los estudiantes y sus necesidades particulares, sin excepción, desde el momento de la planeación de todos los procesos educativos. (Romero, R. F., & Cuervo, G. 2009).

Las adaptaciones del currículo deben disponer la flexibilización de los mecanismos de ingreso, permanencia, evaluación y certificación de los aprendices con discapacidad. Y se deben producir en los ámbitos conceptual, administrativo y pedagógico para garantizar equidad de condiciones. (Bar, G. 1999)" Citado por Cárdenas (2017).

Programación Computacional:

Un ALGORITMO es una secuencia lógica de pasos para resolver un problema, cada una de las cuales se puede realizar con una cantidad de recursos finitos. Se dice que una secuencia de tareas esta 'bien definida' si se sabe el orden exacto de ejecución de cada una de las mismas. (Sala, 2003)

Ejecutar un algoritmo es realizar las tareas del mismo, en el orden especificado y utilizando los recursos disponibles.

Las técnicas para la formulación de algoritmos son Diagrama de flujo: basado en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, los cuales se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de operación (Kowalski, 1979), y Seudocódigo: lenguaje similar al lenguaje natural y era un medio para representar básicamente las estructuras de control de programación estructurada. Se considera un primer borrador, dado que el pseudocódigo tiene que traducirse posteriormente a un lenguaje de programación (Llavori & Quereda2000). La figura 5 muestra un ejemplo aplicado en los procesos de clase donde se puede observar el diagrama de flujo y el seudocódigo para la suma de dos números.

Desarrolle un Algoritmo que muestre como resultado la suma dos números

Seudocódigo

ENTRADA

numero1
numero2

PROCESO

resultado_suma <- numero1 + numero2

SALIDA

Escriba "El resultado de sumar dos números es: ", resultado_suma

DFD

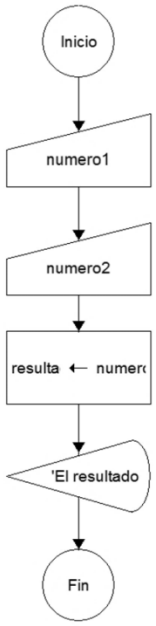


Figura 5. Algoritmo para la suma de dos números. (Autor 1, 2017)

Metodología

La metodología empleada corresponde a una investigación Cuasi Experimental con enfoque empírico analítico, carácter descriptivo y corte transversal, implementada en los municipios del eje cafetero en los CERES Centros Regionales de Educación Superior en los Municipios de Riosucio, Anserma y La Dorada, Los Centros de Tutoría en los Municipios de Florencia Samaná, Viterbo, Benalcázar, San José y Supía.

Tipo de estudio

La Investigación cumple con las condiciones de un estudio cuasi-experimental, porque: se manipula la variable independiente; existe un grupo control y uno experimental, no hay aleatoriedad de la muestra, ni se realizará control de todas las variables intervinientes.

Enfoque Empírico – Analítico

Está representado por la elaboración de explicaciones a los fenómenos de la realidad que se buscan sean controlados y/o transformados por el hombre. Se pretende igualmente, que determinado el tipo de experiencias que resultarán particularmente productivas se puedan replicar en condiciones relativamente nuevas" Para este proyecto se realizará un análisis de los Recursos Web 2.0, algoritmia, programación estructurada y se implementaran aquellos que se consideran apropiados para cumplir los objetivos del proyecto.

Carácter Descriptivo

Selecciona una serie de factores técnicos, tecnológicos e ingenieriles que son aplicables a las necesidades de aprendizaje para representar en lógica de programación secuencial y estructurada, la selección de los Objetos de aprendizaje apropiados que permitan a los estudiantes cumplir con los objetivos de aprendizaje y adquirir aprendizajes significativos acordes a los objetivos del proyecto.

Además, por el aporte sociodemográfico de los estudiantes que permiten tener un conocimiento de su condición y los antecedentes familiares que dan explicación de ella.

Corte transversal

A la hora de la recolección de información se hará de una sola vez e inmediatamente se procederá a su descripción o análisis. Dentro de todos los Temas del Introducción a la programación. Esto para la selección de los conceptos básicos que permitan a los estudiantes adquirir la lógica necesaria para programar y le permitan resolver un problema e incorporarse en el mundo laboral.

Logros y Resultados

1. El tema principal de la asignatura es el desarrollo de algoritmos, según (Tutillo y Rebollar, 2016) un algoritmo es “un conjunto de pasos, procedimientos o acciones que nos permiten alcanzar un resultado o resolver un problema”, y es importante seguir impartiendo este tema, ya que el perfil profesional del programa de Tecnología en Sistemas Informáticos es el área de programación.

2. Uno de los grandes obstáculos era la desmotivación que les generaba el tema de algoritmia, pues en su mayoría los alumnos consideraban que el tema del desarrollo de algoritmos era nuevo para ellos y que era muy difícil aprenderlo. Por lo tanto, se optó por utilizar una estrategia del aprendizaje significativo planteada por David P. Ausubel (1918, citado en la Enciclopedia de la Psicopedagogía) “el aprendizaje significativo se define como el proceso que involucra una interacción entre la información nueva y la estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz. Este proceso genera a) un significado a la nueva idea, b) reducción de la posibilidad de ser olvidada, al relacionarlas con ideas afines y c) accesibilidad de la información”. Esta estrategia consiste en iniciar el proceso desarrollando algoritmos no computacionales, estos algoritmos se desarrollan bajo experiencias vividas por los alumnos y así relacionar el nuevo conocimiento con los conocimientos previos, es decir, están enfrontándose a un escenario conocido y lo

afrontan con mayor disposición de aprender. Por ejemplo. Desarrollen un algoritmo que le permita desplazarse desde sus casas hasta la universidad.

3. Incentivar en el aula el pensamiento crítico (López, 2012), al ser una "actividad reflexiva; que analiza lo bien fundado de los resultados de su propia reflexión como los de la reflexión ajena. Hace hincapié en el hecho de que se trata de un pensamiento totalmente orientado hacia la acción. Siempre hace su aparición en un contexto de resolución de problemas y en la interacción con otras personas, más en función de comprender la naturaleza de los problemas que en proponer soluciones". El pensamiento crítico está muy ligado al proceso de resolución de problemas donde lo importante no es la solución sino en comprender la naturaleza del problema, analizar el problema y entender que se le pide. Por ejemplo. En un supermercado de la ciudad se está aplicando un descuento del 20% sobre las compras que hacen los clientes. Diseñe un algoritmo que calcule y escriba el descuento que se hace sobre la compra y el valor total que deberá pagar el cliente.

4. Implementar la estrategia de elaboración. Se busca que el alumno utilice la estrategia de elaboración, la cual consiste en aprender haciendo (Elosúa & García, 1993). Las estrategias de elaboración suponen básicamente integrar y relacionar la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes.

5. Se requiere de la mediación tecnológica para fortalecer los procesos de aprendizaje, es por esto la tecnología en Sistemas Informáticos bajo modalidad de educación a distancia definió hacer uso del Blended-Learning (B-Learning) éste término hace alusión a la combinación de la clase magistral presencial con recursos digitales online (Campos, 2006) "… se traduce como "Formación Combinada" o "Enseñanza Mixta". Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye la formación presencia como la formación no presencial (cursos on-line, conocidos genéricamente como e-learning). Con esto se dio paso al uso de ayudas virtuales donde se encuentra un repositorio de información permitiéndole a los estudiantes un aprendizaje autónomo guiado por la plataforma.

6. Se apoyó el desarrollo de la clase magistral con el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje "OVAS" a través de presentaciones en Power Point, juegos interactivos, videotutoriales, simuladores, entre otros articulados al LMS Moodle como plataforma de Administración de aprendizaje.

7. Se fomentó y motivó el aprendizaje de la lógica de programación a través de simuladores como DFD (Diagrama de Flujo de Datos) para el desarrollo de

algoritmos visuales Y LPP (Lenguaje de Programación para Principiantes) que permite la programación mediante seudocódigo, el cual los familiariza y entrena para que posteriormente puedan enfrentarse a un lenguaje de programación, estos simuladores enriquecen el desarrollo del pensamiento crítico ya que evidencian el desarrollo de algoritmos computacionales.

Discusiones de los Resultados

En la enseñanza de la lógica de programación computacional y digital en la tecnología en sistemas informáticos de la Universidad de Caldas a través del B-Learning en la provincia profunda es relevante tener en cuenta los casos de estudiantes con capacidades especiales para lograr alcanzar un aprendizaje significativo. En el caso de los que presentan discapacidad visual es necesario contar con autonomía personal, el manejo de la herramienta Jaws (Para estudiantes y docentes). En el área de Programación no se generan dificultades ya que, esta herramienta es la que mejor se adapta a sus condiciones es HTML por ser el de mayor accesibilidad. En el componente de mantenimiento preventivo y predictivo de hardware el uso de su sentido del tacto y de la memoria facilita su proceso de aprendizaje. Emplear el sistema operativo Windows 7 Ultimate Lite versión por Tecnoconocimiento accesible. Para Configurar el BIOS e interpretación de planos para las clases de Redes se requiere apoyo de un alguien que no presente esta discapacidad. En cuanto al aprendizaje de inglés la aplicación Duolingo fue la más eficaz contribuyendo al aprendizaje de vocabulario, pronunciación y escritura.

No sólo con los estudiantes de provincia (Anserma, Salamina, Riosucio, Viterbo, San José, La dorada, Belalcazar y Supia), una de las grandes dificultades a la hora de abordar el proceso de aprendizaje de la lógica de programación computacional por parte de los estudiantes, es el temor a enfrentarse al desarrollo algoritmos computacionales, pues su percepción es que nunca se han enfrentado a un proceso o situación similar. Teniendo en cuenta, la teoría del aprendizaje significativo donde Ausubel plantea que, este depende depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información que el alumno posee Ausubel (1983), cuando conceptuamos "estructura cognitiva", como el conjunto de ideas y conceptos que la persona posee antes de abordar un nuevo conocimiento, y contextualizando el temor de los estudiantes al enfrentar la lógica de programación computacional, se desarrolla la estrategia de implementar algoritmos no computacionales, los cuales, motivan al alumno, ya que, al ser un proceso en el cual se involucra a diario, por ejemplo: desarrollar un algoritmo que le permita sacar dinero de un cajero electrónico, desarrollar un algoritmo que permita encender un bombillo, desarrollar un algoritmo que permita encender una vela. Con ésta estrategia se involucra con mayor facilidad a los estudiantes y se motivan en el proceso de aprendizaje.

En el proceso de aprendizaje de la lógica computacional, inicialmente se plantea el siguiente método:

1. El docente propone un problema.
2. Entender el problema.
3. Diseñar una solución.

4. Implementarlo en papel.
5. Utilizar un simulador (DFD) para verificar y hacer correcciones.

Después de unas clases se plantea el siguiente método

1. El alumno proponer un problema.
2. Entender el problema.
3. Diseñar una solución.
4. Implementarlo en papel.
5. Utilizar un simulador (DFD) para verificar y hacer correcciones.

Estos dos métodos permitieron evidenciar que, cuando los estudiantes desarrollan el segundo método, en el que, planean, implementan y evalúan sus propios problemas, desarrollan un aprendizaje constructivista, en el cual, obtienen como resultado construcciones mentales, es decir, que los alumnos, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos (Karlin & Vianni, 2001).

En el caso de estudiantes con discapacidad auditiva no se les debe enseñar el inglés, debido a que su segunda lengua es el lenguaje de señas, y deben tener como requisito el manejo de alguna forma de comunicación no natural, como lectura labio facial o Lengua de Señas Colombiana y contar con autonomía personal, dependiendo de su severidad, podrán requerir de un intérprete de lenguaje de Señas Colombiana (LSC) que sea quien le transmita los conocimientos impartidos por el instructor. Los temas relacionados con el mantenimiento de hardware se facilitan, debido a la capacidad de concentración que ellos se desarrollan. Al contrario de las personas con discapacidad visual, pueden desarrollar sin inconveniente y con independencia el plan de estudios propuesto, solo es importante tener en cuenta que se debe adaptar el material escrito debido a la limitación que presentan de comprender la totalidad del idioma español, por lo tanto, se sugiere su validación para el caso de Manizales por la Asociación de Sordos a la cual está vinculada la mayoría de esta población. En este sentido, en Colombia los aprendices sordos han sido eximidos del estudio de idiomas extranjeros, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 34 de 1980 del Ministerio de Educación Nacional, por lo tanto, en las propuestas de Educación que exijan como requisito el manejo de lenguas extranjeras como inglés, francés u otra, deben realizar una reflexión y llegar a acuerdos acerca del nivel de exigencia a los estudiantes sordos, para quienes la primera lengua de ellos el Lengua de Señas Colombiana y la segunda el castellano. Esto no significa que se excluyan definitivamente textos escritos en otros idiomas, indispensables para la profundización de una temática; los sordos pueden buscar estrategias para acceder a la información presente en dichos textos. (Ramírez & Parra, 2004) citado por Ochoa, Gómez & Osorno (2013).

Los Entornos de aprendizaje que utilizan los Centros de Formación Superior de la ciudad de Manizales son: Blackboard (SENA) y Moodle (Universidad Autónoma de Manizales, Universidad Antonio Nariño y Universidad de Caldas), en los cuales los usuarios solo tienen acceso a ellos durante el periodo en el cual los cursan, sin opciones de volver a consultarlos o actualizarse una vez aprueben o sean dados de baja del curso. El propósito de este articular el B-Learning y el

Modelo PACIE como elementos de Inclusión Educativa Universitaria en Colombia a través de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC a partir de los desarrollos Web 2.0 realizados por los autores en los centros educación superior de la ciudad de Manizales en los cuales se desempeñó como docente (Edublogs: Circuitos Eléctricos, Microcontroladores, Administración, Proyecto de Grado, PLC), base del Proyecto de Investigación Uso de las TIC en los Procesos de Formación, el cual se divulgará mediante artículos publicados en Revistas de carácter científico, ponencias en Simposios, Congresos o Encuentros Nacionales e Internacionales.

Conclusiones

1. Se observó que un error común de los estudiantes es iniciar con la codificación, sin hacer un análisis del problema, y el diseño previo a este paso.

2. La motivación es importante al momento de aprender a programar, por esto, se debe iniciar con ejercicios simples donde el proceso algorítmico centre la atención del alumno, por ejemplo. Desarrollar un algoritmo que permita sumar dos números; con este ejemplo tenemos la certeza que entienden el problema y centrar su esfuerzo en el proceso de aprendizaje que le permita desarrollar el algoritmo que sume dos números.

3. Aplicando lo descrito en el presente artículo se dio como resultado la reducción del porcentaje de estudiantes que pierden la asignatura de Introducción a la Computación, pasando del 44.12% en el 2014-1 al 16.7% en el 2017-1.

4. A partir de los recursos Web 2.0 como Edublog Circuitos Eléctricos, Edublog PLC, y las herramientas de sesiones en línea de Blackboard Collaborate y mensajería instantánea de Whatsapp y google Chrome del electrónico se logró identificar, adaptar, integrar y aplicar el B – Learning y Modelo PACIE como estrategia articuladora de la práctica pedagógica de la enseñanza de la Lógica Digital y la Lógica de Programación.

Referencias:

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.

Campos, F. S. (2006). El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, *40*(2), 3.

Vidal Ledo, M., & Jardines Méndez, J. B. (2005). Educación a distancia. *Educación Médica Superior*, *19*(4), 0-0.

Tutillo-Arcentales, I. D., & Rebollar-Morote, A. (2016). Modelo didáctico de resolución de problemas de Fundamentos de Programación. *Maestro y Sociedad*, 160-171.

López Aymes, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula.Elosúa, M. R., & García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Narcea.

Sala, J. J. R. (2003). *Introducción a la programación. Teoría y práctica: teoría y práctica*. Editorial Club Universitario.

Kowalski, R. (1979). *Logic for problem solving* (Vol. 7). Ediciones Díaz de Santos.

Llavori, R. B., & Quereda, J. M. I. (2000). *Introducción a la programación con Pascal* (Vol. 2). Publicacions de la Universitat Jaume I.

Arnaiz Sánchez, P., & Garrido Gil, C. (1997). Las adaptaciones curriculares en la Educación. La diversidad y la diferencia en la Educación Secundaría: retos educativos para el siglo XXI. Málaga: Aljibe.

Bar, G. (1999). Perfil y competencias del docente en el contexto institucional educativo. Recuperado de http://www. oei. es/de/gb. htm.

Camacho, P. (2009). Metodología PACIE. [Documento en línea] Disponible: http://vgcorp.net/pedro/?page_id=20

Cárdenas, R. D. (2013); "Análisis caso profesor y estudiante: dos actores claves en el desarrollo de un proceso pedagógico" en Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo, noviembre 2013, en http://atlante.eumed.net/profesor-estudiante/ ISSN: 1989-4155.

Cárdenas, R. D. (2008). Diseño Electrónico Digital para Ingeniería, Múnich, Editorial GRIN GmbH, http://www.grin.com/es/e-book/184997/diseno-electronico-digital-para-ingenieria

Cárdenas, R. D. (2010). E-Basura: Las responsabilidades compartidas en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del departamento de Caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad, Múnich, Editorial GRIN GmbH, http://www.grin.com/es/e-book/209697/e-basura-las-responsibilidades-compartidas-en-la-disposicion-final-de

Cárdenas, R. D. (2007). Los Microcontroladores una Tecnología que aporta en la Construcción de la Economía del Conocimiento, Múnich, Editorial GRIN GmbH, http://www.grin.com/es/e-book/163113/los-microcontroladores-una-tecnologia-que-aporta-en-la-construccion-de

Cárdenas, R.D. (2013), Edublog PLC. Disponible en: http://edublogplc.blogspot.com/

Cárdenas, R.R (2013). Ensayo Aprender y Enseñar en Entornos virtuales. Disponible en: http://atlante.eumed.net/entornos-virtuales/ ISSN: 1989-4155.

Constitución Política de Colombia, 1991.

Crosso, C. (2014). El derecho a la educación de personas con discapacidad. Impulsando el concepto de educación inclusiva.

Domingo Segovia, J. (1999). Discapacidad Auditiva. Avanzando Y Conquistando La Integración. Profesorado, Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado, 1–16.

Jose, R., & Mora, F. (2010). Estrategias instruccionales para promover el aprendizaje estratégico en estudiantes del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez, (September 2016).

Flores K.M., Bravo M. (2012). Metodología PACIE en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. Diálogos educativos, 24: 3-17.

Fuchs O.L., Campos M., Vera E., Reyes A. (2010). Ventajas que presentan los nuevos ambientes virtuales en el desarrollo de habilidades cognitivas y en los aprendizajes de algunos conceptos de física y de fisiología. En: 10º Congreso Internacional Retos y Expectativas de la Universidad "la Universidad en Transformación". Universidad de Guadalajara, México.

García, L. (2004). Blended learning ¿enseñanza y aprendizaje integrados?. BENED

Ley 1346 de 2009. Convención sobre los derechos de las personas con Discapcidad. Bogota, Colombia.

Karlin, M., & Viani, N. (2001). Project-based learning. Medford, OR: Jackson Education Service District. Retrieved July 9, 2002, from http://www.jacksonesd.k12.or.us/it/ws/pbl/

Mobilla, M. D. C. M. (2011). Experiencias de inclusión educativa en Colombia: hacia el conocimiento útil. RUSC. Vol 8, N°1. Pag 43.

Muñoz, A. L., Marquez, C. M., palacios, Y., Racedo, D. A & Salcedo, M. A. (2014). Estado del Arte. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la inclusión de personas con discapacidad en ámbitos educativos. Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, Colombia.

Ochoa, L., Gómez, A. C., & Osorno, M. L. (2013). Evaluación de un programa de acompañamiento en los procesos de lectura y escritura a estudiantes sordos. Entornos, 26(2), 171-179.

Para, D., & Clasificaci, L. (2001). Orientación de procesos formativos a personas con discapacidad.Turpo Gebera, O. (2013). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. Universidad Peruana Cayetano Heredia. RED – Revista de Educación a Distancia. Número 39.

Redondo, S. M., Cortés, F. C., Gomero, E. T., Lancha, A. G., Herrero, D. E., Isabel, A., & Villarta, C. (sin fecha). Deficiencias sensoriales auditivas, 1–47.

Resolución número 1726. (2014). Política Institucional para Atención de las Personas con Discapacidad. SENA.

Retana, J. Á. G. (2011). Modelo educativo basado en competencias: Importancia y necesidad. Revista Electrónica" Actualidades Investigativas en Educación", 11(3), 1-24.

Romero, R. F., Angarita, M. M., Bermúdez, G. I., & Cuervo, G. C. (2009). Lineamientos de política para la atención educativa de poblaciones en situación de discapacidad en las instituciones de educación superior en Colombia. Areté, (9), 11-24.

Son, Q. U., Personas, L. A. S., Nas, P., & Discapacidad, C. O. N. (sin fecha). ¿ Quiénes son las personas con discapacidad ?

Capítulo 30: Fortalecimiento de los procesos académicos para garantizar la permanencia de aprendices sordos en programas de nivel técnico y tecnológico

---

Alberto Enrique Oviedo Buelvas
Erika Johanna Brand Cabrera

Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios
SENA Regional Huila
Colombia

Sobre los Autores:

Instructores investigadores del programa de formación Tecnólogo en Producción de Multimedia del Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios del SENA Regional Huila y líderes del semillero de investigación de Aplicaciones Accesibles AASI, el cual desarrolla proyectos de investigación aplicada enfocados a dar solución a problemáticas de accesibilidad a la información sin discriminar las capacidades del usuario, cultura y/o idioma, fortaleciendo los procesos de inclusión educativa dentro y fuera de la entidad.

Alberto Enrique Oviedo Buelvas:

Ingeniero de sistemas de la universidad San Buenaventura de Bogotá. Con perfil ocupacional orientado a la dirección de proyectos con metodologías ágiles y tradicionales, ejecución de procesos I+D+i con el Semillero de investigación de Aplicaciones Accesibles AASI e Investigador en el Grupo de Investigación para el desarrollo social y tecnológico del SENA Regional Huila. Experiencia en labores de docencia en el área de TIC, desarrollo de proyectos multimediales, diseño y animación digital.

Correspondencia: *alberto.oviedo@misena.edu.co*

Erika Johanna Brand Cabrera:

Ingeniera de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia. Experiencia en docencia y en desarrollo de proyectos referentes a las tecnologías de la información y la comunicación. Conocimiento en desarrollo de software en diferentes lenguajes de programación, Diseño y desarrollo de aplicaciones móviles, aplicaciones multimedia y realidad aumentada. Manejo de

diferentes herramientas de diseño, modelado, animación y videojuegos. Líder de proyectos e investigadora del Grupo de Investigación para el desarrollo social y tecnológico del SENA Regional Huila.

Correspondencia: *erikajbc@misena.edu.co*

Resumen:

A partir de la implementación de la primera fase del proyecto **"Inclusión de personas sordas a la formación profesional mediante herramientas tecnológicas multimedia"**, se generaron resultados satisfactorios como, por ejemplo, pasar de 1 aprendiz sordo en 2015 a 9 con diferentes niveles de hipoacusia, de los cuales 6 se encuentran cursando actualmente el Tecnólogo en Producción Multimedia.

Ahora se presenta un reto enorme, ya que después de tenerlos vinculados al programa de formación, se evidenció las diferencias en las capacidades actitudinales y técnicas de cada individuo, en este caso, El 80% cuentan con un nivel muy bajo de lectoescritura, mientras el 20% alcanza un nivel básico (aun con muchas dificultades), poniendo en riesgo su estabilidad académica y ocasionando posibles deserciones en tiempos tempranos. Estas desigualdades no permiten que el avance del proceso educativo sea el adecuado y en igualdad de condiciones, por lo que se presentó la necesidad de desarrollar aplicaciones, OVAs y reajustes a la ruta de aprendizaje para ofrecerles las mejores herramientas que les permitan finalizar satisfactoriamente su programa y garantizar que adquieran las competencias técnicas, creando en ellos sólidas ventajas competitivas permitiéndoles desenvolverse en el entorno laboral y mejorar su calidad de vida.

Palabras Claves: Inclusión, competencias, lectoescritura, multimedia, sordos, igualdad, ruta de aprendizaje, aplicaciones.

Abstract:

Since the implementation of the first phase of the project "inclusion of deaf people to vocational training through multimedia technology tools", satisfactory results were generated, for example, moving from one hard of hearing apprentice in 2015 to eight with different levels of hearing loss, six of which are currently enrolled in the Multimedia Production Technologist Program. However, a recent significant challenge comes up, after having these apprentices linked to the training program, attitudinal and technical capacities of each individual showed differences, in this case, the 80% have a very low level of literacy while the 20% reached a basic level (although with difficulties), putting at risk its academic stability and causing possible desertions in earlier times. These dissimilarities do not allow the progress of the educational process to be adequate and in equivalent conditions, which presents the need to develop applications, VLOs and adjustments to the learning pathway to provide them with the best tools to successfully lead them to complete their program and ensure that they acquire technical skills, creating in them solid competitive advantages to function in the work environment and to considerably improve their quality of life.

Keywords: Inclusion, competences, literacy, multimedia, deaf, equality, learning path, applications.

Introducción:

El concepto de inclusión educativa nace de la necesidad de identificar y responder a las diferentes capacidades de las personas, dándoles la oportunidad de participar activamente de los procesos de aprendizaje a través de cambios que permitan la apropiación de las diferentes competencias establecidas en los diseños curriculares sin excluir ninguno de los actores de este proceso. El SENA como entidad del estado encargada de ejecutar Formación Profesional Integral para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas, está trabajando de la mano con los diferentes gobiernos para fortalecer este proceso y contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas con condiciones especiales.

En la ciudad de Neiva, aun es mucho lo que falta por hacer para lograr altos índices de inclusión educativa con personas sordas, ya que gran parte de esta población no culmina satisfactoriamente cualquier programa de educación superior por la falta de accesibilidad a la información, limitando sus habilidades competitivas en el entorno laboral actual.

Teniendo en cuenta esta problemática, el Semillero de Investigación de Aplicaciones Accesibles AASI, del Centro de la Industria, la empresa y los servicios del SENA Regional Huila, trabajó durante el año 2016 en el proyecto "*Inclusión de personas sordas a la formación profesional mediante herramientas tecnológicas multimedia*", proyecto en el que se contribuyó a que las personas sordas pudieran continuar con la cadena formativa y acceder a programas de nivel tecnológico y/o profesional. Uno de los principales resultados de esta primera fase del proyecto fue pasar de un aprendiz sordo en el año 2015, a 9 aprendices con diferentes niveles de hipoacusia en programas de formación tecnológico durante el periodo 2016 -2017, donde 6 de estos aprendices cursan actualmente el programa Tecnólogo en Producción de Multimedia, esto permitió evidenciar que no solo se cumplió el objetivo propuesto, sino que adicionalmente se logró avanzar en el proceso de apropiación en temas relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, abriendo la puerta a esta población dentro de este tipo de competencias.

El presente artículo da a conocer la experiencia que se ha tenido a lo largo de la ejecución de la segunda fase del proyecto, en donde ha sido necesario identificar diferentes estrategias que eviten que los aprendices sordos vinculados a los programas de formación deserten a causa de los bajos niveles de accesibilidad a la información, además de las dificultades de aprendizaje que varios presentan.

Metodología

El soporte metodológico de este proyecto se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes poblaciones: aprendices sordos en proceso de formación en el SENA y sus familias, instructores de los diferentes programas de formación y estudiantes sordos próximos a graduarse de la Escuela Normal Superior de Neiva.

Para el desarrollo de los diferentes productos tecnológicos se analizaron diferentes documentos referentes a la inclusión educativa y las características que deben tener herramientas como las que presentamos en este artículo para que cumplan su objetivo de accesibilidad, resaltando aportes como: "A la hora de diseñar una página Web que sea accesible para sordos, deberemos tener en cuenta varios aspectos como la cantidad y tipo de información que procesa esta población, las estrategias de procesamiento y la actividades cognitivas que demanda la WEB" (Fajardo, Cañas, Antolí y Salmerón, 2002). A partir de los estudios realizados y algunas referencias bibliográficas, se identificó que los procesos cognitivos deben enfocarse en la atención, la memoria y el lenguaje.

Durante el proceso de investigación aplicada realizado en el año 2016 se encontró que el 80% la población sorda que accedió a los programas de formación profesional contaba con un nivel muy bajo de lectoescritura, evidenciándose en la dificultad que se les presentaba para ejecutar actividades académicas de forma autónoma, por ejemplo, algún tipo de investigación que debían realizar fuera del ambiente de formación y sin el acompañamiento de un intérprete de Lengua de Señas Colombiana. Esta situación les impedía la apropiación de las competencias técnicas del diseño curricular en cada programa de formación, lo cual obligó en algunos casos a ampliar los tiempos de ejecución de la ruta de aprendizaje, es decir, si normalmente la ejecución de la etapa lectiva, que es en donde los aprendices adquieren las competencias técnicas, tiene una duración de un año y medio, para los aprendices sordos que lo requieran se les brinda la posibilidad de ejecutarla en dos años, vale aclarar que varios fueron los aprendices sordos que decidieron ejecutar su etapa lectiva en el tiempo habitual, ya que consideraban tener las capacidades necesarias, y si no, se comprometían a esforzarse por lograrlo.

Conforme a lo anterior, se definieron unos objetivos específicos que permitieron ampliar el alcance de la primera fase del proyecto, que buscaba que la población sorda ingresara a formación superior, y se fortalecieran los procesos académicos para garantizar su permeancia y evitar deserciones. estos objetivos son:

- Diseñar, desarrollar e implementar aplicaciones y OVA´s (Objetos Virtuales de aprendizaje) que faciliten el proceso de nivelación de competencias técnicas y de lectoescritura en los aprendices sordos antes y durante el proceso de formación.
- Promover el desarrollo de competencias para la generación de contenidos audiovisuales y artísticos como parte el proceso motivacional de los aprendices sordos dentro de sus procesos formativos.
- Promover a partir de sensibilizaciones y capacitaciones a los instructores, el uso de herramientas tecnológicas para la creación de contenidos accesibles dentro de los procesos de formación para contribuir en el propósito de la educación inclusiva.

Teniendo en cuenta estos objetivos, se establecieron actividades que permiten el fortalecimiento de los procesos académicos para garantizar la permanencia de los aprendices sordos en los programas de formación técnico y tecnólogo, las cuales se describen a continuación:

Desarrollo de aplicaciones y OVAS (Objetos virtuales de aprendizaje) accesibles

Las aplicaciones son herramientas tecnológicas que permiten al usuario interactuar realizando diferentes tipos de tareas a través de un dispositivo móvil, un computador o cualquier dispositivo que cuente con un sistema operativo. El semillero de investigación ha optado por el desarrollo de este tipo de productos ya que la población objetivo se ve motivada a través del uso de tecnologías multimediales.

En este proceso se ha adelantado el diseño y desarrollo de aplicaciones que contemplen los estándares de accesibilidad dispuestos por la W3C (World Wide Web Consortium) para que cualquier persona pueda acceder a los contenidos, independientemente de sus condiciones. Adicional se han desarrollado OVA's que facilitan la adquisición de las competencias técnicas dentro del proceso de formación del Tecnólogo en Producción de Multimedia, aquí alguna de ellas:

- Multiprodplus: Aplicación web (Figura 1 y 2) que a través de diferentes clases de contenidos (videos, animaciones, infografías, entre otros) permite que los aprendices logren la apropiación de conocimiento técnicos conforme al diseño curricular del programa de formación Tecnólogo en Producción Multimedia.

  Teniendo en cuenta que la formación en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA es basada en proyectos, la aplicación MultiProdPlus permite a los aprendices oyentes y sordos acceder a diferentes contenidos que se encuentran distribuidos de acuerdo con las competencias técnicas que deben desarrollar a lo largo del programa. Estas competencias se describen a continuación:

  - Analizar la información recolectada para definir la tipología de proyecto multimedial.
  - Diseñar la solución multimedial de acuerdo con el informe de análisis de la información recolectada.
  - Integrar los elementos multimediales de acuerdo con un diseño establecido.
  - Entregar la aplicación multimedia para evaluar la satisfacción del cliente.
  - Realizar la post-producción para generar la animación final de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

  Cada una de las anteriores competencias técnicas cuenta con diferentes resultados de aprendizaje, los cuales son los que enuncian lo que el aprendiz debe ser capaz de comprender y hacer, conforme a esto, se realizaron para cada uno de ellos diferentes

materiales multimedia como vídeos subtitulados, infografías dinámicas e infografías estáticas que faciliten esta labor en el aprendiz. Es de aclarar, que a pesar de que la aplicación está teniendo en cuenta a los aprendices sordos, esta no cuenta con ningún tipo de interpretación a Lengua de Señas Colombiana, ya que es nuestro interés que esta población mejore en gran medida las capacidades de manejo y apropiación de la lengua castellana tanto en lectura como en escritura.

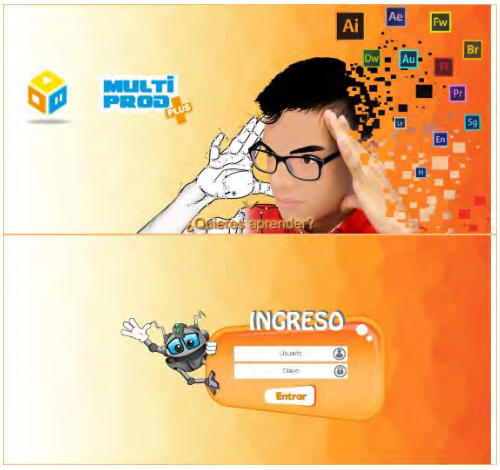


Figura 20:Interfaz de inicio Multiprodplus



Figura 21: Interfaz de navegación Multiprodplus

- Aplicación de subtitulado en línea: Esta es una aplicación (Figura 3 y 4) que facilita la comunicación entre la persona oyente y sorda a través de una plataforma que convierte la voz a texto y permite la retroalimentación de la conversación por parte de los participantes.

  Para el desarrollo de esta aplicación se aprovechó la Web Speech Recognition API de Google, la cual cuenta con un potente sistema de reconocimiento de voz. Sin embargo, en su estado nativo solo se puede ejecutar en un computador cliente, por lo que fue necesario implementar un Web Services para que se ejecutara bajo una arquitectura Cliente/Servidor y de esta forma los usuarios se pudieran comunicar de forma remota.

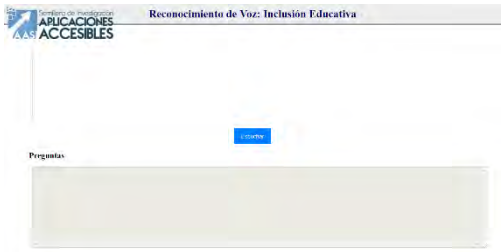


Figura 3: Interfaz Subtitulado Instructor



Figura 4: Interfaz Subtitulado Aprendiz

- Aplicación de fortalecimiento de la lectoescritura y conceptos técnicos del programa de formación: Esta aplicación se encuentra en fase de prototipado y su objetivo principal es fortalecer en los aprendices sordos, los conceptos técnicos de los diferentes programas de formación a partir de los neologismos que se crean dentro de la institución. El fin de esta aplicación es ayudar a los aprendices sordos a contextualizarse con la temática del programa mientras se fortalece la lectura y escritura.

Contenidos audiovisuales y artísticos:

Durante los procesos de capacitación y fortalecimiento de competencias técnicas que se desarrollaron en la primera fase del proyecto, se identificó que la población sorda desarrolla de mejor forma otras habilidades que no dependen del oído, por ejemplo, el sentido visual, el cual se aprovechó en conjunto con sus habilidades artísticas para la creación de un cortometraje en el que ellos mismos fueron los productores y actores. Durante esta experiencia se les dio la responsabilidad de planear su propia producción de acuerdo con sus criterios personales.

A través de la creación de un Storyboard nos permitieron tener una previsualización del producto audiovisual antes de ser terminado. El Storyboard mostró un pasado en el que representaba como eran objeto de burlas, de exclusión y de malos tratos; un presente, en el que se ha evolucionado algo, pero aún se encuentran falencias en temas de accesibilidad a la información; y un futuro en el que esperan ser incluidos en todas las actividades académicas sin ningún tipo de rechazo en igualdad de condiciones.

Esta actividad permitió evidenciar en los aprendices gran cantidad de sentimientos guardados producto de la exclusión a la que se han sometido a lo largo de los años, y que han generado miedos que impiden relacionarse de forma asertiva con personas que tengan una condición diferente.

El Storyboard que se presenta a continuación, fue una de las tantas propuestas realizadas por los aprendices sordos, en él se detalla como a pesar de la falta de conectores y gran parte de acentos entre palabras (característica en la escritura de muchos sordos), la idea se puede captar con mucha claridad. Como ejemplo, relacionaremos algunas descripciones que los aprendices realizaron a las imágenes propuestas de acuerdo con la línea de tiempo:

Pasado: “Sordo va a ir lugar la tienda comprar, pero ti mudo siempre discriminar todo no puedo comunicación muda dificil”. Esta descripción que pertenece a la segunda imagen del Storyboard representa un momento en el que una persona sorda va a la tienda y el señor tendero manifiesta no entender sus señas clasificándolo de “mudo”, cuando en realidad es una Persona Sorda.

Ahora: “Algunas comunicación entender, pero sirve escrito o celular cualquier sordo dentro sabe control cosas compartir en el mundo *“los sordos”.* Pero personas ver respeto todos somos humanos dejar natural”. Esta descripción que hace parte de la tercera imagen del *Ahora*

representa como actualmente las leyes han ayudado a respetar más a este tipo de población, pero todavía se evidencia la no inclusión ya que están separados oyentes de sordos.

Futuro: “Tambien oyente aprender seña de manos poco a poco para comunicación. Tambien sordo aprende escrito español para oyente compartir”. En esta descripción que corresponde a la segunda imagen del *futuro*, el ideal es que tanto oyentes como sordos se puedan comunicar en lengua de señas y por lenguaje escrito sin discriminación alguna. En esta etapa resalta el interés por continuar sus estudios y acceder a un entorno laboral.

Nota: Las descripciones anteriores tienen errores de ortografía ya que se toman tal cual del texto realizado por los aprendices sordos que participaron de la actividad.

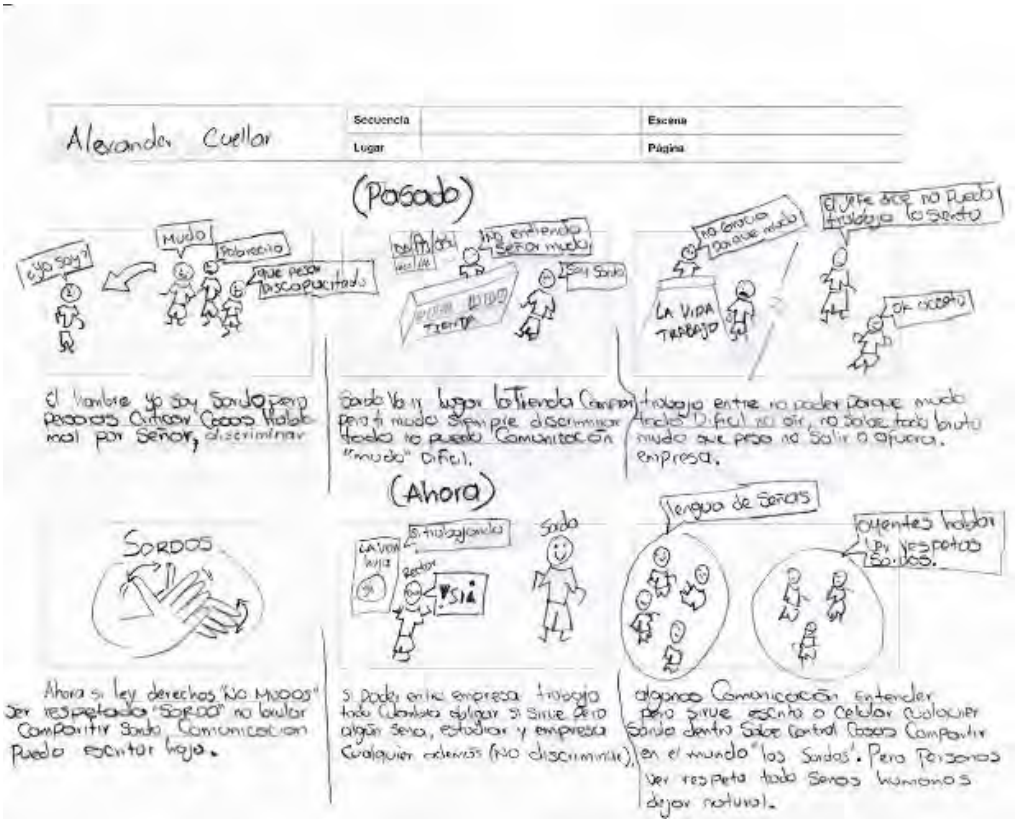


Figura 5: Storyboard pasado y presente



Figura 6: Storyboard futuro

Sensibilización y capacitación a instructores:

El semillero de investigación ha establecido jornadas de sensibilización y capacitación para los instructores donde se desarrollan talleres de conocimiento básico de lengua de señas y herramientas tecnológicas útiles que les brinden alternativas para que ellos, independientemente de su especialidad, puedan desarrollar contenidos accesibles que permitan a los aprendices sordos tener acceso a la información y garantizarles la adquisición de los conocimientos técnicos. Durante estos procesos de sensibilización también se realizaron transferencias de conocimiento en comunicación asertiva con personas sordas, ya que, a pesar de ser expertos en el área técnica, se encontró que muchos adolecen de competencias para atender a este tipo de población.

Estas sensibilizaciones fueron realizadas por algunos aprendices que hacen parte del semillero de investigación, quienes visitaron algunos ambientes de formación compartiendo su experiencia y realizando algunas transferencias de conocimiento. Durante estos recorridos se evidenció el interés de la comunidad educativa en aprender a comunicarse de forma integral con las personas sordas.

Formación complementaria a aprendices sordos y oyentes:

Teniendo en cuenta que para esta fase se ha venido trabajando en el fortalecimiento de la lectoescritura y de una dificultad que se ha evidenciado con los aprendices sordos dentro de los procesos de formación en temáticas relacionadas con la programación de aplicaciones informáticas; se inició trabajando a través de cursos complementarios, en una herramienta para desarrollar aplicaciones móviles gratuita llamada *MIT de App Inventor* (Figura 7), la cual utiliza la programación por bloques (sentencias de programación que se anidan), lo que facilita que los aprendices sordos y oyentes realicen procesos de programación y adquieran destrezas en la lógica de programación mientras desarrollan aplicaciones que posteriormente ayudará a sus compañeros de la institución a fortalecer procesos de lectoescritura

Antes de iniciar la programación de las aplicaciones se contextualizó a los aprendices sordos (Figura 8) en la terminología técnica de los elementos de la interfaz de usuario con que cuenta una aplicación, como, por ejemplo: etiquetas, lista desplegable, botón, entre otros. Este proceso se realizó a través de actividades lúdicas como sopa de letras, unión de silabas, crucigramas y encuentra la palabra a partir del icono del elemento. Al principio generó dificultad ya que no se encontraban familiarizados con los términos técnicos de la herramienta, pero en el avance del curso y cuando ya se desarrollaron aplicaciones puntuales que utilizaban los elementos descritos, facilitó el proceso de aprendizaje.

Es importante resaltar que durante este proceso de formación complementaria no se contó con el apoyo del interprete, lo que permitió poner a prueba el uso de las herramientas tecnológicas desarrolladas en fases anteriores de este proyecto de investigación obteniendo muy buenos resultados. Sin embargo, cuando los materiales de apoyo contaban con instrucciones en párrafos extensos a comparación de instrucciones cortas acompañadas de imágenes, las primeras generaban conflicto debido a los bajos niveles de lectoescritura y se dificultaba el seguimiento secuencial de dichas instrucciones lo que se atrasaba el avance en el proceso de desarrollo de la aplicación móvil. Por lo que se optó por modificar los materiales de apoyo, de forma que las instrucciones fueran cortas, claras y acompañadas de una imagen que representara la acción que debían ejecutar y el resultado que debían obtener.

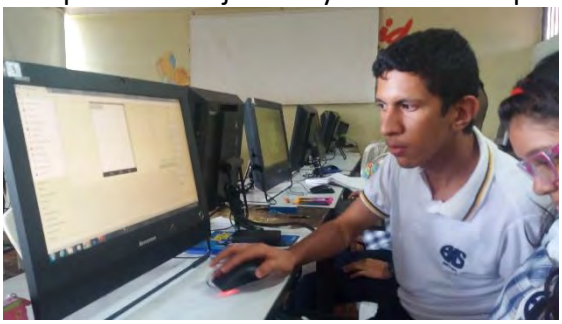


Figura 7: Desarrollo de aplicaciones MIT App Inventor



Figura 8: Contextualización palabras técnicas de programación

Desarrollo

El trabajo con la población beneficiada se inició con 6 de los 9 aprendices sordos que se encuentran actualmente en programas de formación. Dos de estos aprendices se vincularon al Semillero de investigación y son actores principales en el desarrollo de los productos TIC.

Actualmente se continúa trabajando en articulación con la Escuela Normal Superior de Neiva y una docente de lengua castellana para el fortalecimiento de los procesos de lectoescritura de los estudiantes sordos desde el aula de clases. A partir de aquí, se ha podido identificar que para estos estudiantes es más importante el querer que el poder como estrategia de aprendizaje. La motivación es su ente principal y es por esto que, para la transferencia de conocimientos en el desarrollo de aplicaciones móviles, se estableció un plan de trabajo donde a través de la realización de diferentes aplicaciones de forma secuencial en cuanto a complejidad técnica, pudieran obtener productos que evidenciaran su avance. Posteriormente, ellos realizaron una propuesta personal de aplicación que sería el resultado del proceso, cuyo enfoque

principalmente servirá para fortalecer las actividades trabajadas dentro del área de lengua escrita en la misma institución educativa. La propuesta personal de cada aprendiz sordo empezó desde el desarrollo gráfico de las interfaces para posteriormente evaluar su usabilidad dentro de los mismos compañeros de clase.

Durante la ejecución de la formación se utilizaron diferentes metodologías teniendo en cuenta la necesidad de activar en este tipo de población operaciones mentales empleadas para facilitar la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo de aplicaciones móviles. Las metodologías a tener en cuenta fueron: tutorial escrito y gráfico, el videotutorial y la guía paso a paso del instructor dentro del proceso de formación. Aquí se evidenció que la forma más adecuada con la que se tenía más avance en el proceso en relación con el tiempo y el nivel de apropiación de los conceptos, eran las últimas dos metodologías ya que por los bajos índices de lectoescritura de muchos de ellos cuando la instrucción se daba en párrafos no les daba claridad del proceso que debían desarrollar.

Para el desarrollo de la aplicación de fortalecimiento de lectoescritura se realizaron diferentes procesos de levantamiento de información a grupos focales para identificar los requerimientos y determinar qué tipo de actividades y/o acciones debe realizar la aplicación para ser atractiva al usuario final. También se ejecutaron diferentes actividades que nos permitieron detallar las funciones específicas que debe tener dicha aplicación. Para este propósito se seleccionaron varios aprendices sordos (Figura 9 y 10), quienes se pusieron a prueba con actividades contrarreloj como:



Figura 9: Aprendiz sordo armando palabras

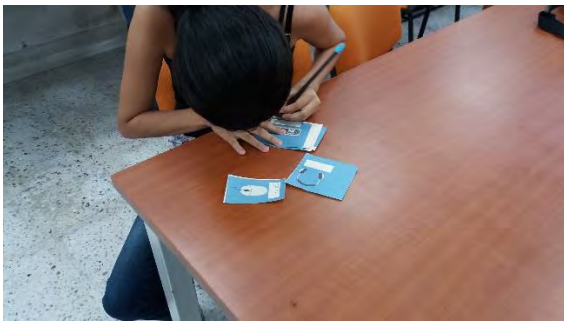


Figura 10: Aprendiz sordo identificando ilustración

Sopa de letras: en esta actividad los aprendices debían encontrar en el menor tiempo posible cierta cantidad de palabras relacionadas con la industria de los contenidos digitales.

Ordena las silabas: a todos los estudiantes se les mostró una ilustración de diferentes artefactos que se utilizan comúnmente en el desarrollo de proyectos multimedia con su respectivo nombre durante 5 segundos, posteriormente se les entregó un paquete de fichas con sílabas, las cuales debían utilizar para conformar palabras. Al mostrarles la ilustración de alguno de los artefactos antes vistos, ellos debían armar su nombre con las silabas que poseían en las fichas.

Reconoce la imagen: diferente a la actividad de armar palabras, en este caso se les entregaba una ficha que poseía solo la ilustración del artefacto y un espacio en blanco para escribir su nombre.

Reconoce la seña: esta actividad permite al usuario observar la seña por medio de un video y posteriormente escribir el nombre que la identifica.

A través de estas estrategias didácticas se abarca en la totalidad la apropiación del concepto técnico desde la observación, la identificación, la contextualización y la aplicación. Posterior a la definición de las actividades iniciales necesarias para lograr el objetivo, se procedió a realizar la maquetación de las interfaces para realizarles su respectiva prueba de usabilidad y experiencia de usuario. Actualmente esta aplicación se encuentra en fase de desarrollo.

Resultados

A lo largo de este proceso de investigación se han identificado diferentes variables que son las que se han trabajado para fortalecer los procesos de inclusión y por las cuales el proceso se delimitó en diferentes fases que han permitido obtener los resultados que se tienen hasta la fecha de esta publicación. Dentro de estas variables tanto subjetivas como objetivas se ha trabajado principalmente con:

- Los bajos niveles de autoestima en algunas personas sordas: Esto a raíz de todos los procesos de exclusión a los que se ven enfrentados gran parte de estas personas, algunos en sus hogares por el simple hecho de que los padres no manejan la lengua de señas, impidiéndoles tener una comunicación constante y asertiva con sus hijos. Cuando ingresan al colegio, algunas veces son objeto de burlas por algunos compañeros, además de todo lo que tienen que soportar en otros lugares que frecuentan habitualmente, sin dejar de lado todo lo que hemos manifestado en el presente artículo "*baja accesibilidad a la información*". Para lograr aportar en la resolución de esta situación fue necesario integrar al equipo de trabajo una persona profesional en el área de psicología que nos ayudara a mejorar no solo la autoestima de algunos aprendices sordos, si no también a mejorar su relación con el entorno siendo necesario el acercamiento de esta población con personas oyente y el trabajo en igualdad de condiciones para que sean capaces de expresar sus capacidades y no se sientan inferiores a los demás, incluyendo sobre todo a la familia, que es donde se identificó el inicio de gran parte del problema.

- Los bajos niveles de lectoescritura: Es una problemática que se ha identificado desde los tiempos tempranos de escolaridad de esta población, además del rechazo permanente de la lectoescritura ya que la ven como una imposición y no una oportunidad de comunicación que les puede abrir puertas al futuro. El 70% de esta población cuando se les hablaba de la necesidad de que reforzaran sus competencias en la escritura y lectura del español, se disgustaban y expresaban que para ellos lo

único importante era la lengua de señas. Esta problemática se siente aun más cuando los estudiantes acceden a programas superiores, bien sea de nivel tecnólogo o profesional, ya que deben tener gran capacidad de investigación autónoma y a pesar de que dentro de las instituciones se cuenta con el interprete de Lengua de Señas Colombiana, fuera de ella el estudiante debe realizar sus funciones de forma autónoma y bien es sabido que la gran mayoría de los contenidos académicos no se encuentran en lengua de señas, todos están en lengua escrita. Por todo esto ha sido necesario la creación de herramientas tecnológicas que les permita a esta población fortalecer la escritura como segunda lengua, sobre todo con conceptos técnicos que se manejan dentro de los programas de formación.

- La poca información por parte de familiares y personas cercanas que genera desconocimiento de las oportunidades para la población sorda: En cuanto al trabajo con las familias se identificó que en muchos casos no existía ningún familiar que hablara la lengua de señas y por tanto la comunicación con la persona sorda se presentaba con mucha dificultad. Para esto se optó por realizar cursos cortos en Lengua de Señas Colombiana orientada para padres y demás familiares de estudiantes sordos, estos cursos fueron orientados por modelos lingüistas de la Escuela Normas Superior de Neiva, los cuales concluyeron en un gran éxito, ya que permitieron fortalecer no solo las relaciones de comunicación, si no también, los lazos afectivos familiares.
  Adicional, las familias por miedo al rechazo con sus hijos y demás situaciones muy comunes en este tipo de población no permitían que los jóvenes salieran y se enfrentaran a entornos educativos con oyentes, así como el desconocimiento de las leyes y la obligación de las entidades educativas de recibir a este tipo de población en igualdad de condiciones no permitía que su formación fuera más allá de la educación básica y media sin acceder a los procesos de formación profesional. No obstante, en la actualidad esta situación ha cambiado positivamente gracias a que durante la ejecución del proyecto se vincularon como actores principales a los padres de familia, demostrando con ello la gran participación de aprendices sordos en programas de formación tecnólogos.

- Falta de preparación de la comunidad educativa en temas de inclusión: Gran parte de la comunidad educativa de las instituciones de la ciudad no cuenta con una preparación que lleve a la comunicación asertiva con la población sorda, lo que en algunas ocasiones genera tropiezos y atrasos en el desarrollo adecuado de las actividades de inscripción, selección, matrícula y desarrollo de los procesos de formación que se llevan a cabo. Para esta variable se realizaron diferentes estrategias que van desde la sensibilización de la lengua de señas a la comunidad, hasta la implementación de la aplicación de subtitulado en línea.

- El grado de vulnerabilidad de gran parte de la población sorda de la ciudad, genera dependencia total de sus familiares hasta edades muy avanzadas: Un 80% de las personas sordas con las que se trabajó, dependían totalmente de un familiar y en

algunos casos donde el familiar enfermaba o faltaba por alguna razón, no tenían a donde recurrir y su futuro era incierto. Cabe resaltar que gran parte de esta población se encuentra en edades superiores al promedio de los grados de escolaridad que cursan, reduciendo su tiempo de productividad laboral y limitando el acceso a entornos laborales calificados. Por estos motivos se viene implementando el piloto de prospectiva tecnológica denominado *"Ruta del Emprendimiento Digital al 2030",* el cual busca realizar una exploración de las tecnologías actuales y futuras para desarrollar una mejor oferta de servicios para los aprendices en áreas de infraestructura, desarrollo de software y contenidos digitales.

Otro de los resultados más importantes ha sido la posibilidad de compartir experiencias en diferentes eventos a nivel nacional e internacional, lo que permitió que se abrieran puertas para intercambiar conocimientos y que los aprendices tanto sordos como oyentes que están vinculados a los proyectos de investigación puedan ampliar sus expectativas y mejorar sus competencias para enfrentarse a entornos académicos muy exigentes como los de la actualidad, algunos de los escenarios en los que se ha participado con el proyecto son:

- XII Encuentro Departamental de semilleros de investigación
- XIX Encuentro Nacional y XIII Internacional de semilleros de investigación (Figura 11)
- XIII Encuentro Departamental de semilleros de investigación
- XX Encuentro Nacional y XIV encuentro internacional de Semilleros de Investigación (Figura 12)

A parte de la participación de los anteriores certámenes, la primera fase del proyecto hizo parte del ranking de los 500 mejores proyectos sociales y ambientales de américa latina, premio que cuenta con el aval de la *PWC* (PricewaterhouseCoopers).



Figura 11: XIX Encuentro Nacional y XIII Internacional de semilleros de investigación



Figura 12: XX Encuentro Nacional y XIV encuentro internacional de Semilleros de Investigación

Conclusiones

A lo largo del desarrollo de esta fase del proyecto se han podido identificar estrategias que facilitan y aportan a los procesos de inclusión educativa en las entidades con este carácter misional en el país:

- Para el diseño de aplicaciones para el fortalecimiento de lectoescritura la mejor estrategia que se identificó es la incorporación de un sistema de gamificación que motiva a los usuarios a desarrollar todas las actividades, logrando la apropiación de los conceptos técnicos del programa de formación.
- Enfocar el desarrollo de los procesos de formación en la ejecución de proyectos que solucionen o aporten a la solución de problemáticas reales, le permite a este tipo de población motivarse, generar autonomía y desarrollar la creatividad, evitando la deserción en tiempos tempranos de los procesos de formación.
- La población sorda cuenta con habilidades creativas en el desarrollo de actividades artísticas y culturales, por lo que este tipo de estrategias puede fortalecer los procesos de formación y la apropiación de las competencias técnicas que se requieren para cada programa.

Es importante el desarrollo de estrategias y herramientas que permitan garantizar la adquisición de las competencias técnicas de la población sorda para su posterior desempeño en un entorno productivo, fortaleciendo el propósito de su proyecto de vida en el cual se evidencie la independencia y evitar la vulnerabilidad a la que la mayor parte de esta población se encuentra expuesta actualmente. Es necesario que las instituciones planteen estrategias que realmente garanticen la adquisición de las competencias necesarias en cualquier red de conocimiento, permitiéndole a esta población hacer parte, en igualdad de condiciones, a las diferentes apuestas productivas del país.

Referencias:

Artículos:

[1] Fajardo, I., Cañas, J.J; Antolí, A. y Salmerón, L. "Accesibilidad Cognitiva de los Sordos a la Web," Grupo de Ergonomía Cognitiva, Departamento de Psicología Experimental, Facultad de Psicología, Universidad de Granada, 2002.

[2] Jiménez Simón, J. "Diversidad, bilingüismo social y personas sordas". Theoria, 16 (1), 7-14. 2007.

[3] Morales García, A. Planificación Lingüística y Comunidad Sorda: una relación necesaria. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 5 (1), 39-51, 2004.

Libros:

[2] Claudio Fabián Segovia. "Accesibilidad e Internet… para que todas las personas, con distintas capacidades o recursos, puedan acceder a Internet" Licencia Creative Commons, 2005 - 2008.

Estándares:

[2] *W3C Diseño WEB y aplicaciones*, W3C estándar, Aug. 2017.

Capítulo 31: Diseño, implementación y evaluación de un curso MOOC para disminuir las horas presenciales con un ambiente bimodal en el Modelo de Educación Basado en Competencias

---

Carmen Elizabeth Camacho Ortiz – Eber Enrique Orozco Guillén

Universidad Politécnica de Sinaloa

México

Sobre los Autores:

Dra. Carmen Elizabeth Camacho Ortiz:

Es ingeniera en sistemas de información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en la especialidad de Animación para Cine y Televisión con estudios de Maestría en Administración de Negocios con acentuación en Calidad y Productivdad y Doctora en Tecnología Educativa por el Centro de estudios de Mar de Cortes. Se desempeña como profesor investigador en el Programa Académicos de Ingeniería en Animación y Efectos Visuales de la Universidad Politécnica de Sinaloa del cual también es directora.

Correspondencia: ccamacho@upsin.edu.mx

Dr. Eber Enrique Orozco Guillén:

Es Licenciado en Física por la Universidad de Los Andes, Venezuela, con estudios de Maestría y Doctorado en el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE-México), en la Especialidad de óptica, actualmente es Profesor Investigador de Tiempo Completo Nivel C y director del Programa Académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Sinaloa y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.

Correspondencia: eorozco@upsin.edu.mx

Diseño, implementación y evaluación de un curso MOOC para disminuir las horas presenciales con un ambiente bimodal en el Modelo de Educación Basado en Competencias

Resumen:

Los cursos masivos en línea conocidos como MOOC son una modalidad educativa que combina diferentes materiales didácticos, como documentos de texto, presentaciones, videos, audios, foros de aprendizaje etc. Entre los diferentes tipos de MOOC tenemos los xMOOC, los cuales son gestionados en una página web donde coinciden los participantes. En esta modalidad, la evaluación se hace en forma de test o preguntas y se deben entregar al profesor ciertas actividades. En este trabajo se presenta una propuesta de diseño, implementación y evaluación de un curso xMOOC para la asignatura Dibujo Artístico de la Ingeniería en Animación Efectos Visuales de la Universidad Politécnica de Sinaloa, aplicado en un ambiente bimodal por medio del uso de herramientas tecnológicas. Se han desarrollado las unidades de la asignatura con sus respectivos documentos, recursos audiovisuales, foros e instrumentos de evaluación construidos en Opigno de Drupal. Los resultados muestran una elevada interacción de los estudiantes llegando a tener hasta 3750 visitas en una de sus unidades, lo cual es positivo para esta modalidad de enseñanza virtual en un ambiente bimodal, de igual forma el promedio obtenido por los alumnos en la primera unidad es de 93, indicando un resultado favorable en el aprendizaje de los participantes.

Palabras Claves: MOOC, Tecnología Educativa, Educación bimodal, Plataformas de aprendizaje.

Abstract:

The masive online courses known as MOOC are an educational modality that combines different didactic materials such as text documents, presentations, videos, audios, learning forums, etc. Among the different types of MOOC we have the xMOOC, which are managed in a webpage where all the participants interact. In this modality, the evaluation is done in the form of tests or questions and certain activities must be given to the teacher. In this paper we present a proposal for the design, implementation and evaluation of a xMOOC for the Artistic Drawing subject of Engineering in Animation and Visual Effects at Universidad Politécnica de Sinaloa, applied in a bimodal environment through the use of technological tools. The units of the subject have been developed with their respective documents, audio-visual resources, forums and evaluation tools built in Opigno of Drupal. The results show a high interaction of the students having up to 3750 visits in one of its units, which is positive for this mode of virtual teaching in a bimodal environment, just as the average obtained by the students in the first unit was 93, indicating a favorable outcome in the participants learning.

Keywords: MOOC, Educative Technology, Bimodal Education, Learning Platforms.

Introducción

La educación se está orientando hacia modelos de enseñanza abiertos y gratuitos. Estos modelos interactivos, colaborativos y online aumentan mundialmente las oportunidades de acceso a educación superior. Los cursos en línea, masivos y abiertos ó MOOC, son idealmente abiertos, participativos y distribuidos, camino de conexión y colaboración, un trabajo compartido (Cabero, Llorente y Vázquez, 2014), por lo tanto, pueden suponer el acceso a un currículum que estaba reservado sólo a quienes podían permitírselo económicamente (Román y Méndez, 2014).

La sociedad avanza en el uso de TIC, y los modelos educativos van integrando estos avances. Sin embargo, se deben hacer cambios en la enseñanza bajo esquemas que incluyan su uso. El movimiento MOOC se basa en plataformas de aprendizaje bajo principios de ubicuidad, autoevaluación, modularidad y video-simulación.

Una de las modalidades de los MOOC son los xMOOC, son las mismas versiones en línea de los formatos tradicionales de aprendizaje que las Universidades desarrollan en sus acciones de e-learning. Este trabajo presenta el diseño, implementación y evaluación del xMOOC de la asignatura dibujo artístico de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales de la Universidad Politécnica de Sinaloa, bajo el sistema de Educación Basada en Competencias en un ambiente bimodal, buscando reducir las horas lectivas en aula de los estudiantes, de tal manera que los estudiantes pasan solamente cuatro horas lectivas en aula semanalmente, en lugar de de seis como lo marca el manual de la asignatura, pasando de esta manera 2 horas lectivas semanales a la plataforma en línea que alberga el xMooc.

Metodología:

Se seleccionó el tipo xMOOC para el desarrollo del Entorno Virtual de Aprendizaje en la asignatura Dibujo Artístico de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales de UPSIN, considerando que sus características son las más apropiadas para las necesidades de la Universidad y para llevar a cabo la asignatura en un ambiente bimodal.

La metodología para implementar un xMOOC en los entornos de aprendizaje de UPSIN, se comprende de siete pasos: selecionar asignatura, definir objetivos y destinatarios, definir y diseñar contenidos, planificar el curso, generar contenidos textuales, generar contenidos multimedia y generar herramientas de evaluación.

Una vez cumplido el proceso anterior, es necesario enfocarse en la generación de recursos audiovisuales, los cuales siendo debidamente diseñados y elaborados para la enseñanza generan grandes beneficios. Los recursos audiovisuales utilizados en el xMOOC Dibujo Artístico, se clasifican en informativos, formativos, video tips y de ejemplificación.

El recurso audiovisual es aquel que integra e interrelaciona lo auditivo y lo visual produciendo una nueva realidad, puede ser cualquier material con sonido grabado y/o imágenes en movimiento y/o fijas (Royan y Cremer, 2004). Los recursos audiovisuales son los medios de comunicación social que tienen que ver directamente con la fotografía, el audio y el video,

pueden considerarse como un conjunto de técnicas visuales y auditivas utilizadas para transmitir un mensaje o una idea. Este material audiovisual es un gran apoyo en la enseñanza trabajando como facilitador en la comprensión e interpretación de las ideas y conceptos por parte de los estudiantes, tiene además una gran aceptación en la vida diaria de la sociedad, y representan una complementariedad para la información que se quiere transmitir.

Los recursos audiovisuales poseen unas características que están definiendo una nueva forma de crear los mensajes, de organizar los contenidos, de seleccionar contenidos, es la aparición de un nuevo medio de comunicación, audiovisual, con elementos en común con sus predecesores como el cine y la televisión, pero con características propias. Una de estas características es su duración, han surgido los llamados clips de corta duración con una extensión aproximada de alrededor de un minuto, ejemplo de estos clips de corta duración son los anuncios y ciertos filmes mono conceptuales de uso en la enseñanza. La ventaja que presentan es que su duración no sólo puede ser tan pequeña como se desee, sino que además estos fragmentos son fáciles de gestionar (Bartolomé, 2007).

En la figuar 1, se muestran los recursos audiovisuales que se emplearán en los xMOOC de la Universidad Politécnica de Sinaloa.

Tipo de Recurso Audiovisual	Duración	Objetivo
Informativos	Entre dos y tres minutos.	Dar a conocer a los estudiantes contenidos, instrucciones y datos relevantes al curso y los temas que lo conforman.
Formativos	Máximo cinco minutos	Generación de conocimiento referido a los temas del curso.
Cápsulas informativas	Clips de corta duración, no superan un tiempo de más de un minuto	Dar a los estudiantes datos curiosos relacionados con el tema del curso como complemento de su contenido. Las cápsulas informativas serán presentadas para la mascota tridimensional del Programa Educativo correspondiente al curso.
Ejemplificación	Su duración no debe ser mayor a cinco minutos, de ser requerido se podrán realizar diversos recursos audiovisuales de ejemplificación consecutivos sobre un mismo tema, divididos en elementos de cinco minutos cada uno.	Consisten en mostrar ejemplos reales a los estudiantes sobre las diversas temáticas contenidas en el curso, puede incluir tutoriales sobre la realización de diversas actividades.

Figura 1. Tipos de recursos audiovisuales que se utilizan en los xMOOC de UPSIN, Fuente: propia.

En lo que se refiere a la generación de los recursos audiovisuales la metodología estará compuesta por tres etapas: preproducción, producción y post-producción como es mostrado en la figura 2.

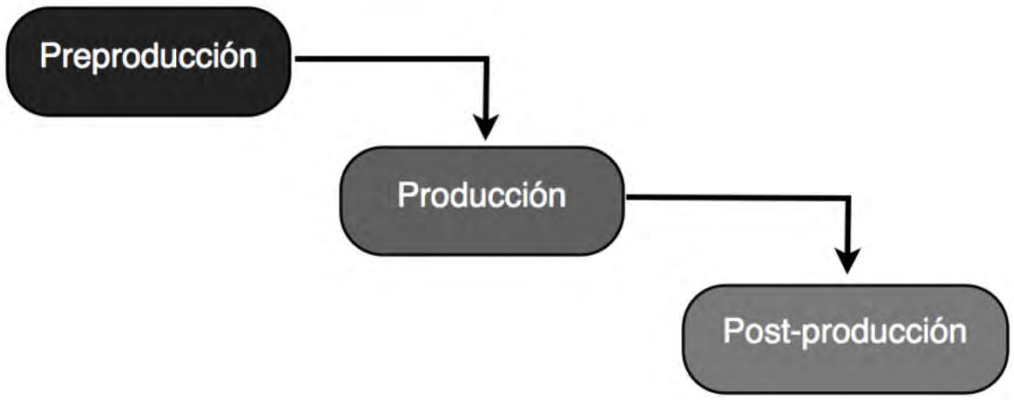


Figura 2. Metodología para la creación de recursos audiovisuales, Fuente: propia.

La asignatura Dibujo Artístico en modalidad xMOOC está montada en el sitio web www.mooc.maktubti.com, el cual fue construído con Opigno LMS V1.13, que es un sistema de administración del aprendizaje diseñado para estar totalmente integrado a la plataforma Drupal y ofrecer una gran flexibilidad para ser ampliado. Opigno se encuentra bajo la licencia GNU GNPLv2.

Sobre la metodología utilizada para la recopilación y análisis de los datos, se manejaron diversas herramientas como encuestas aplicadas a los estudiantes matriculados en la asignatura Dibujo Artístico en ambiente bimodal con xMOOC, encuestas a todos los estudiantes de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales, así como encuestas a sus profesores; se consideraron las actas de calificaciones de los estudiantes del xMOOC de Dibujo Artístico comparadas con las actas de calificaciones de los estudiantes que un año anterior llevaron la misma asignatura pero en un ambiente tradicional de enseñanza; y una de las herramientas primordiales para el análisis de los resultados obtenidos en el transcurso de este proyecto de investigación es la estadística arrojada por el mismo xMOOC por medio de Opigno de Drupal, con la cual se puede conocer la interacción de cada uno de los estudiantes en la plataforma y su desempeño.

Las herramientas estadísticas del xMOOC de Dibujo Artístico de la Universidad Politécnica de Sinaloa permiten conocer el número de interacciones de los estudiantes de una manera desglosada, de esta manera nos muestra el número de visitas que ha obtenido cada una de las unidades del curso, el número de usuarios que ha ingresado e interactuado con la unidad y la cantidad de alumnos que la han aprobado; además nos arroja una gráfica con el número de visitas por día a dicho xMOOC. En la figura 3 podemos apreciar la gráfica del número de visitas diarias y la tabla con la información de las interacciones por unidad.

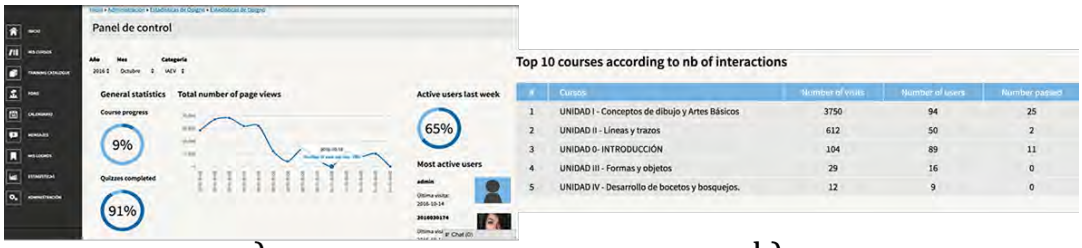


Figura 3. a) Captura de pantalla de las estadísticas del número de páginas vista por día del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN y b) Captura de pantalla de la estadísticas concernientes a las unidades del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN. Fuente: propia.

Además de las estadísticas generales del xMOOC Dibujo Artístico, también se cuenta con estadísticas referentes a las lecciones que comprenden cada una de las unidades del curso de esta manera se puede saber el número de interacciones que obtuvo cada unidad y el puntaje promedio obtenido por los estudiantes; de igual manera arroja una gráfica con el número de interacciones y el puntaje obtenido por cada uno de los alumnos matriculados en el curso, de esta manera se puede apreciar en la figura 4 que el estudiante con el menor número de interacciones en el xMOOC realizó 28 y obtuvo un puntaje de 0, lo cual nos puede indicar que aún no culmina la unidad, mientras que el estudiante con el mayor número de interacciones en el xMOOC realizó 122 y obtuvo un puntaje de 90. En las estadísticas de cada unidad se puede apreciar una tabla en la que se muestran las interacciones en una unidad específica de cada estudiante matriculado en el curso, así como su puntuación y si la aprobó o no. Es en dicha tabla donde se puede realizar un drill down a la estadística de cada estudiante obteniendo una gráfica de sus interacciones por día en el xMOOC de Dibujo Artístico, así como una tabla con las estadísticas referentes a las unidades que ha realizado, esto se puede apreciar en la figura 5.

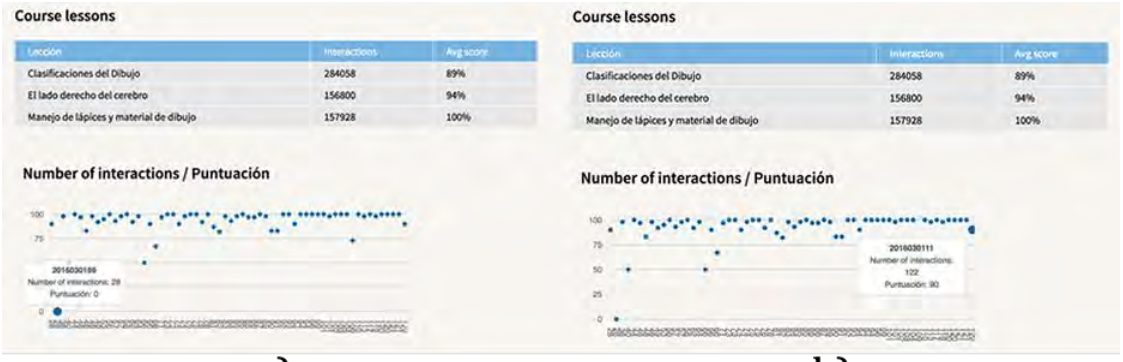


Figura 4. (a) Captura de pantalla de las estadísticas del número de interacciones mínimas por alumno por día en la Unidad 1 del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN y (b) Captura de pantalla de las estadísticas del número de interacciones máximas por alumno por día en la Unidad 1 del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN.

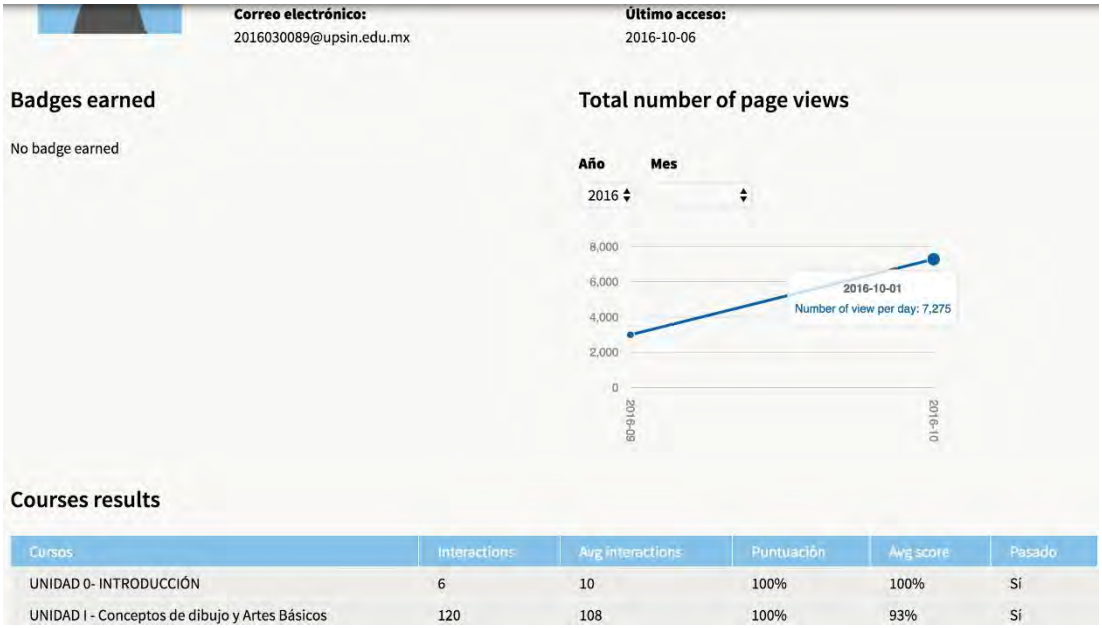


Figura 5. Captura de pantalla de las estadísticas por alumno del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN.

Desarrollo

La educación superior y a distancia, está inmersa en el fenómeno MOOC, impulsando ampliar las posibilidades formativas y de aprendizaje desde cualquier lugar y momento, propiciando que instituciones educativas prestigiosas los prefieran. La tendencia internacional con los MOOC es reducir el número de horas que pasan los estudiantes en aulas viendo contenidos que repiten profesores anualmente, los cuales podrían ser recursos audiovisuales cargados en una plataforma web accesible para todos, pudiendo así dedicar esas horas lectivas, para hacer trabajo colaborativo o prácticas empresariales.

El proceso formativo, con el desarrollo y accesibilidad de la sociedad a las TIC; requiere nuevos modelos de desarrollo que den respuesta a la ubicuidad y portabilidad. Este nuevo contexto educativo se materializa en aspectos como globalización e internacionalización; el aumento de demanda de acceso a Educación Superior, con una estimación de 120 millones de estudiantes para el año 2020; la necesidad de educación constante a lo largo de la vida; el acceso mayor a tecnologías y redes sociales; así como el cambio en el modelo de negocio y costes, generan una necesidad de cambio en las instituciones de educación superior que tienden a bifurcarse en cuatro tendencias: enseñanza universitaria tradicional, sistema diversificado, sistema híbrido y sistema virtual. Este modelo generará también una competición entre universidades que ofrecerán modelos mixtos de formación a coste reducido y con posibilidad de convalidación y certificación oficial.

Usualmente se consideran dos tipos de MOOC, los xMOOC y los cMOOC, los primeros son cursos universitarios tradicionales de e-learning adaptados a las características de las plataformas MOOC, los segundos se apoyan en la filosofía del aprendizaje conectivista de George Siemens y Stephen Downes (Cabero, Llorente y Vázquez, 2014).

Según Cabero y Gisbert (2005), los xMOOC, buscan que los estudiantes adquieran contenidos. En ellos el contenido es el rey y las video clases desempeñan un papel estelar en la presentación de contenidos. La función del profesor en los xMOOC es ser un experto que selecciona los contenidos a transmitir a los estudiantes, y construir los ítems de las herramientas de evaluación, estandarizadas y automatizadas, que todos los estudiantes deberán superar para adquirir la certificación del mismo. Esta clasificación de MOOC posee el mayor número de alumnos matriculados, las acciones formativas de EDx, Coursera y Udacity se apoyan en este tipo de diseño. Se debe recalcar que se basan en ese tipo de MOOC pero dichas plataformas no tienen xMOOC en toda su totalidad, esto queda claro ya que están abiertos al público en general y no son solo accesibles para una institución académica particularmente.

Por otro lado es importante describir que el subsistema de Universidades Politécnicas tiene su origen en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 que señala la necesidad de promover en las instituciones de Educación Superior el desarrollo y la operación de proyectos, cuyo objeto sea incorporar enfoques educativos que generen alumnos "competentes en…", este nuevo enfoque de competencias tiene algunas vertientes particulares: a) tutoría individual y grupal, aprendizaje colaborativo, atención a la trazabilidad y uso de nuevas tecnologías; b) mayor presencia activa del alumno, así como mayor tiempo de aprendizaje guiado, independiente y en equipo. Las Universidades Politécnicas, buscan responder a las necesidades sociales de formar profesionistas de manera integral, dotándolos de competencias necesarias para integrarse a cualquier ambiente de trabajo (Lozano Rosales, Castillo Santos & Cerecedo Mercado, 2012). UPSIN posee un modelo educativo basado en competencias que pretende dar respuesta a la sociedad del conocimiento y para ello se contemplan tres tipos de Competencias, básicas, genéricas, transversales o transferibles y técnicas o específicas.

En este modelo educativo se plantea la formación profesional basada en competencias, la cual presenta características diferentes a la formación tradicional, que se manifiestan en el diseño curricular, en la forma de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de estrategias y técnicas didácticas diversas, y en la evaluación de los aprendizajes. La educación basada en competencias busca que el alumno desarrolle capacidades de acuerdo con el programa de estudios. Para que sea efectiva, se requieren procesos didácticos significativos, técnicas e instrumentos de evaluación orientados a retroalimentar y establecer niveles de avance, que permitan definir con claridad las capacidades que se espera desarrolle el alumno a lo largo de su proceso de aprendizaje.

Cada vez más Universidades se interesan en la generación de MOOC, pero su diseño, creación y evaluación, no está estandarizado. Por ello se generó una propuesta para estandarizar los criterios de creación de xMOOC en UPSIN, incluyendo la estandarización de los recursos audiovisuales que lo alimentan.

Actualmente es de vital importancia el desarrollo profesional para escalar socialmente, por ello surge la necesidad de generar opciones para que la población pueda acceder en mayor medida a educación formal que les permita desarrollarse profesionalmente. Los MOOC en sus diversas modalidades, son una herramienta que fomenta el aprendizaje colaborativo y permiten

llegar a más personas. Superan la postura transmisora del docente, motivando la construcción del conocimiento en los alumnos con la presentación de contenidos con material audiovisual estructurado que permita fomentar el avance académico, así como la facilidad de acceder a la información teórica sobre los temas desarrollados en cualquier momento.

Debido a lo anterior y a la falta de una metodología para la creación de xMOOC con contenido propio en UPSIN, se estableció una estrategia metodológica genérica que define los criterios para el desarrollo e implementación de xMOOC y los recursos audiovisuales que los alimentan, y de esta manera considerar la posibilidad de migrar horas aula a modalidad on-line, disminuir horas clase presenciales y promover el uso de nuevos esquemas de enseñanza. Cabe aclarar que aunque se pretende que la estrategia metodológica sea genérica y pueda funcionar para las diversas asignaturas de las Unidades Académicas de UPSIN, este proyecto de investigación estuvo delimitado a la asignatura Dibujo Artístico.

Derivado de lo anterior el objetivo general de este proyecto de investigación es evaluar cómo influye el modelo de xMOOC en la disminución de horas presenciales con un ambiente bimodal en los alumnos de la asignatura Dibujo Artístico de la Unidad Académica Ingeniería en Animación y Efectos Visuales de la UPSIN.

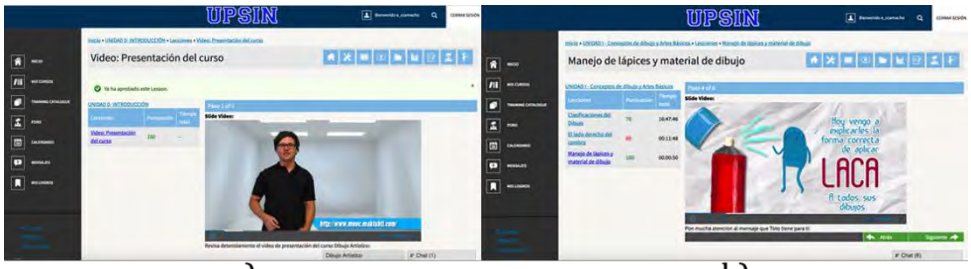
Resultados

Después de generar el contenido académico de la asignatura, se realizó la construcción del sitio que aloja el xMOOC. En la figura 6 se observa la captura de pantalla de bienvenida, en dicho sitio los alumnos matriculados al xMOOC Dibujo Artístico solo requieren iniciar sesión para poder acceder a su contenido. Dicho curso tiene como objetivo que el alumno sea capaz de aplicar los principios del dibujo artístico para la creación de formas, escenarios y personajes; está conformado por tres unidades de aprendizaje y la introducción al curso, podrá ser accedido por el alumno desde cualquier lugar y a cualquier hora para avanzar con la asignatura.



Figura 6. Captura de la pantalla de inicio o bienvenida al xMOOC UPSIN, Fuente: propia.

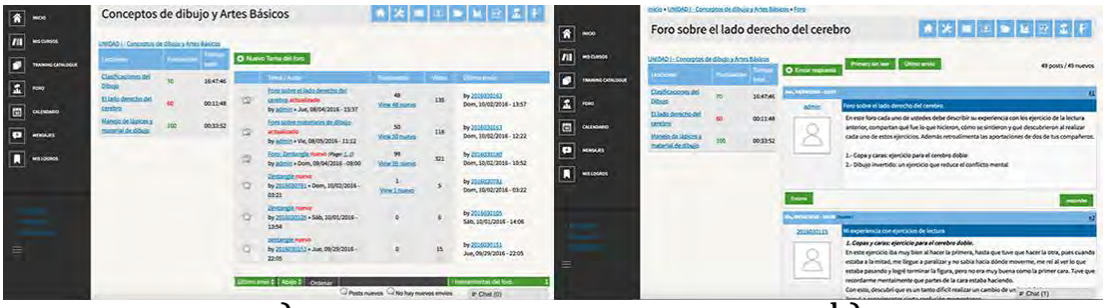
Este xMOOC cuenta con video lecciones que contienen recursos audiovisuales educativos de creación exclusiva, siendo estos de tipo informativo, formativo, video tips y videos de ejemplificación, en la figura 7 se muestran ejemplos.



a) b)

Figura 7. (a) Captura de pantalla de la lección "Video: Presentación del curso" correspondiente a la Introducción del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN y (b) Captura de pantalla de la cápsula informativa de la lección "Manejo de lápices y material de dibujo" correspondiente a la Unidad 1 - Conceptos de dibujo y Artes Básicos del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN.

Cuenta además con material bibliográfico como libros, artículos científicos, revistas y material didáctico generado en UPSIN; tiene también recursos para evaluar el aprendizaje de los alumnos, generados por medio del módulo Quiz y la Biblioteca H5P, algunos de los recursos de evaluación del xMOOC son cuestionarios de selección múltiple, relación de conceptos, formularios para rellenar espacios vacíos, etc., otro recurso de evaluación empleado es el foros de discusión, donde los estudiantes comparten resultados de sus prácticas después de haber realizado lecturas, dan respuesta a cuestionarios sobre el material bibliográfico y realizan dibujos específicos que los mismos alumnos deben retroalimentar. En la figura 8 aparecen ejemplos de los foros de discusión y la interacción que tienen los estudiantes en ellos.



a) b)

Figura 8. (a) Captura de pantalla de los foros del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN y (b) Captura de pantalla de la discusión en el foro sobre el lado derecho del cerebro del xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN.

Debido a que la asignatura se imparte en modalidad mixta con 4 horas presenciales y 3 horas en línea, este xMOOC cuenta con recursos de evaluación práctica que los estudiantes entregan durante las clases presenciales, consisten en dibujos que deben realizar siguiendo las indicaciones del documento que se presenta en dicho xMOOC.

Analizando los resultados arrojados por el xMOOC Dibujo Artístico, se observa en la figura 9, que el 78% de los estudiantes que lo cursaron, consideran positiva la reducción de horas presenciales para la asignatura y no vieron reducidas las competencias que debían adquirir. Además, el 100% se mostraron a favor del diseño general del xMOOC, el 99% está a favor de la

organización del curso y el 91% indicó que los recursos audiovisuales son apropiados; mientras que el 100% considera que ofrece herramientas que ayudan al aprendizaje y el 88% considera que los foros y herramientas de discusión ayudan a generar conocimiento. Por otro lado, el 94% indicó que cuenta con un buen nivel de calidad y el 99% determinó que fomenta el aprendizaje; el 97% considera que amplió sus conocimientos y habilidades; de tal manera que el 100% de los estudiantes lo calificaron de manera positiva, arrojando finalmente que el 81% muestran interés en cursar otra asignatura bajo modalidad mixta con un xMOOC UPSIN.

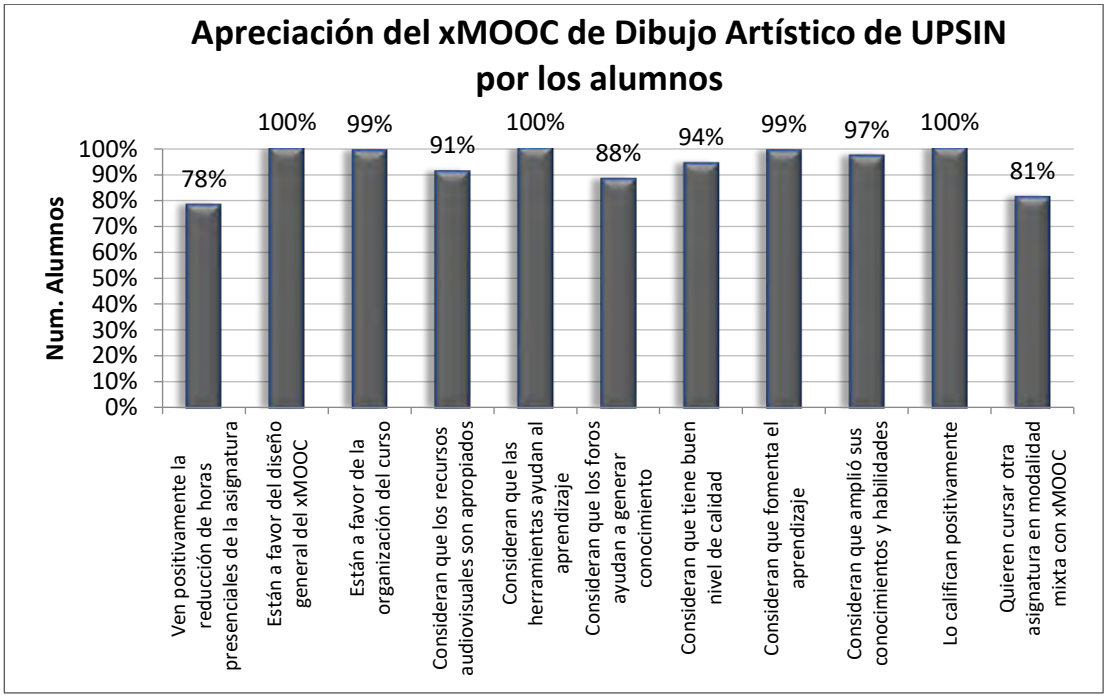


Figura 9. Apreciación del xMOOC de Dibujo Artístico de UPSIN por sus estudiantes matriculados. Fuente propia.

Por otro lado, la calificación general que otorgan los estudiantes inscritos al xMOOC Dibujo Artístico de UPSIN podemos observarla en la figura 10, en la cual se aprecia que nueve de los 68 estudiantes encuestados lo calificacon como excelente, 50 lo califican como bueno, ocho como neutral y solamente uno lo califica como regular. Mientras que en la figura 11 se observa el interés presentado por dichos estudiantes en cursar otra asignatura en modalidad mixta mediante el uso de xMOOC; destacando qie 16 estudiantes están muy de acuerdo en cursar otra asignatura en esta modalidad, 25 estan de acuerdo; mientras que solamente nueve están en desacuerdo y cuatro muy desacuerdo en volver a utilizar la modalidad mixta.

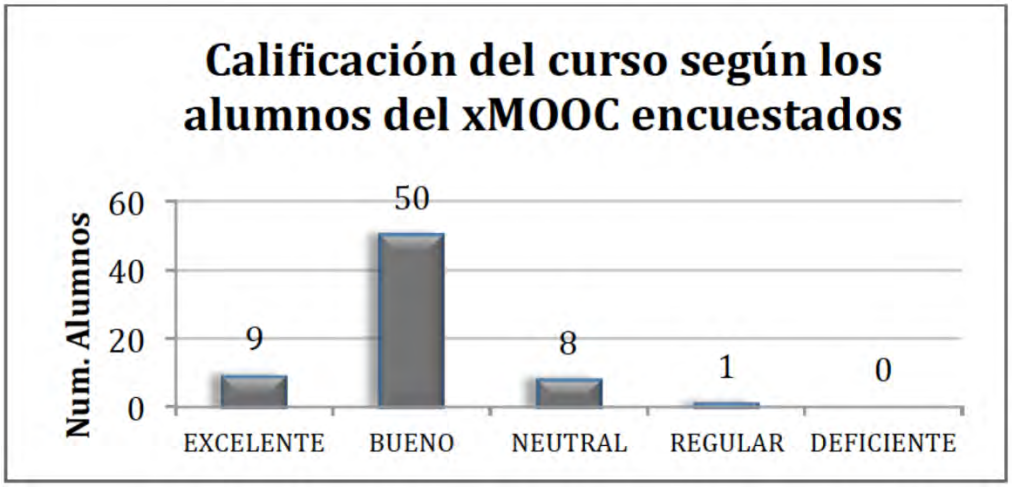


Figura 10. Calificación del curso según los alumnos de UPSIN inscritos en el xMOOC Dibujo Artístico. Fuente propia.

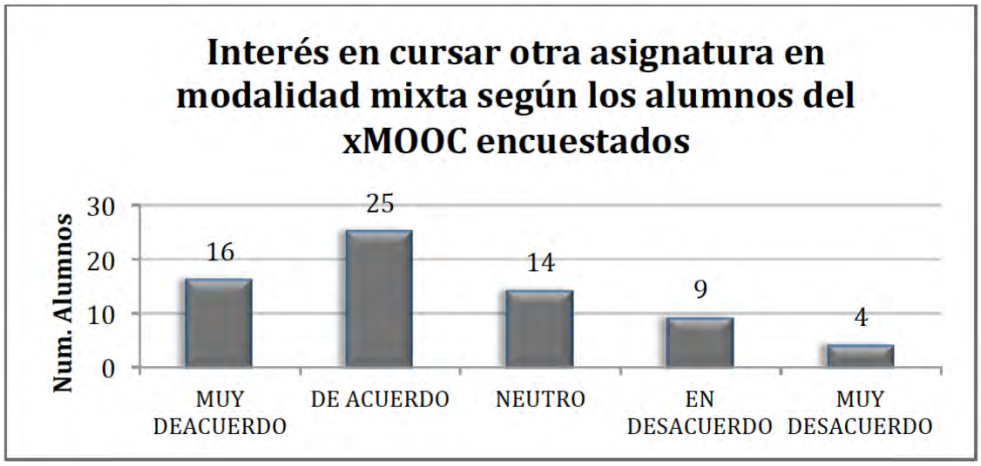


Figura 11. Interés en cursar otra asignatura en modalidad mixta según los alumnos inscritos en el xMOOC Dibujo Artístico. Fuente propia.

Es importante recalcar, que las estadísticas arrojadas en el xMOOC Dibujo Artístico dejan en claro la alta interacción que pueden tener los estudiantes matriculados, llegando a tener un total de 27,552 interacciones de los estudiantes durante toda la duración del xMOOC. Como se aprecia en la figura 12, la Unidad I obtuvo la mayor cantidad de participación del alumnado con un 44.8%, seguida por la segunda Unidad con 28.8%, este alto grado de participación genera un futuro alentador para esta modalidad de enseñanza.

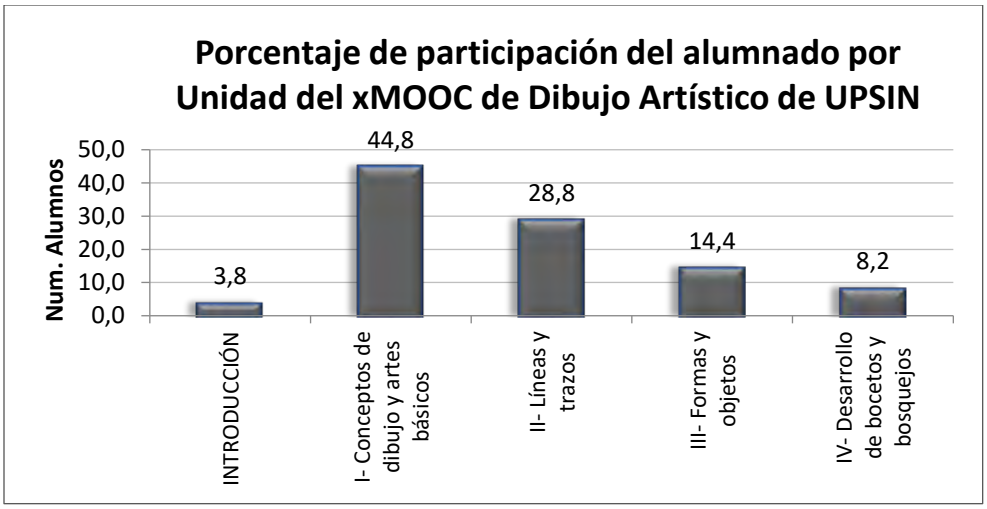


Figura 12. Porcentaje de participación del alumnado del xMOOC de Dibujo Artístico de UPSIN por cada unidad de la asignatura. Fuente propia

De igual manera, en la figura 13 se pueden observar las miles de interacciones de los estudiantes del xMOOC Dibujo Artístico, así como el promedio de sus calificaciones en cada una de las lecciones que comprenden las unidades de la asignatura, denotando de esta manera que el promedio de calificaciones más bajo fue de 91 y corresponde a la primera lección de la Unidad 1, misma que obtuvo el mayor número de interacciones en la plataforma, haciendo evidente de esta manera que los estudiantes vuelver a revisar el contenido de las lecciones que les presentan una mayor dificultad, regresando constantemente a estudiar la primera unidad de aprendizaje que contiene los conceptos teóricos necesarios para poder avanzar en el aprendizaje del curso.

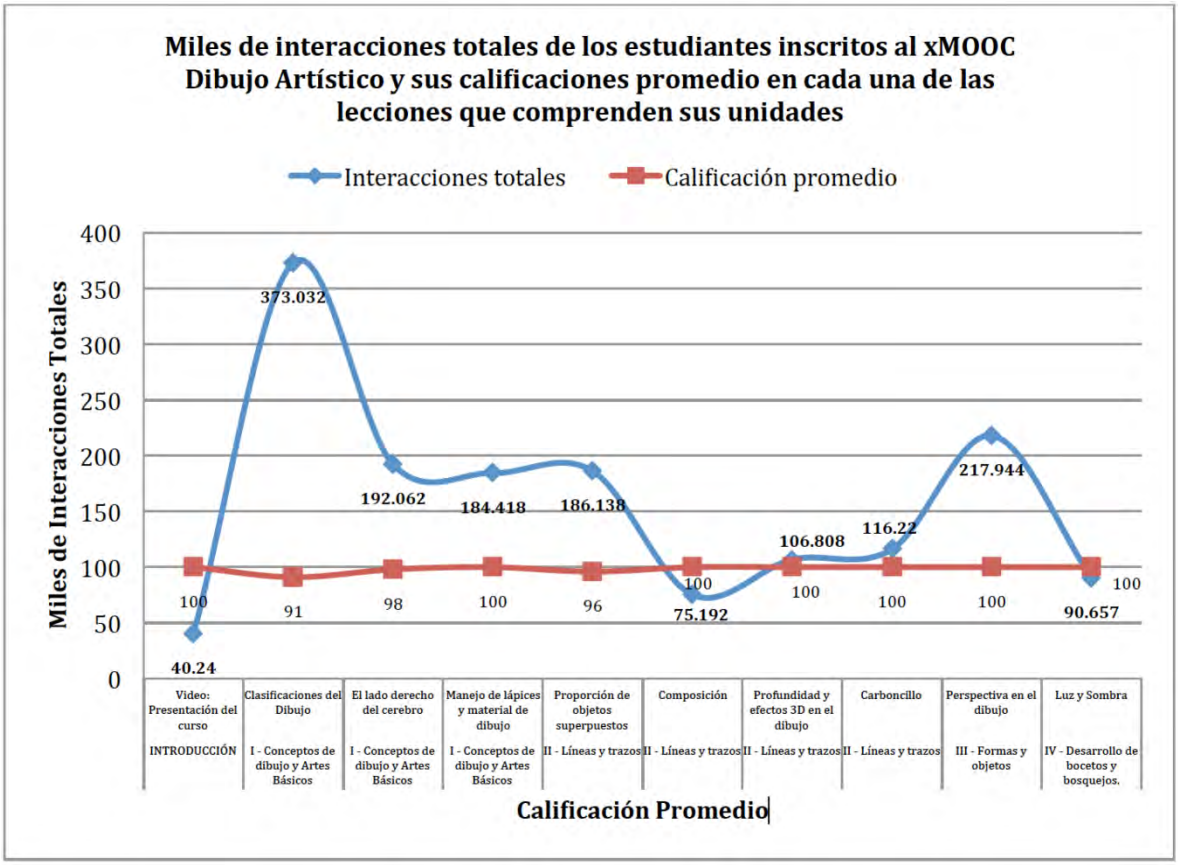


Figura 13. Número de interacciones de los estudiantes del xMOOC Dibujo Artístico en miles y sus calificaciones promedio en cada una de las lecciones que comprenden las unidades de la asignatura. Funte propia.

Discusión

El xMOOC UPSIN ofrece una formación flexible y adecuada a las necesidades formativas del mercado laboral y académico. Durante el desarrollo se ha requerido la intervención de informáticos, diseñadores, docentes y alumnos. Los MOOC pueden permitir expandir el alcance de la educación superior a más personas, sin embargo, los costos no son inferiores a los del sistema tradicional, pero sí tiene como ventaja la movilidad al no estar acotadas en espacio-tiempo.

El realizar un xMOOC de estas características y calidad, no significa que los profesores bajo esta modalidad de enseñanza dejen de trabajar, al contrario, esto significa un reto más alto y una mayor cantidad de trabajo, en un nuevo ambiente y de una manera distinta, por lo que es importante que se continúen pagando las horas lectivas a impartir fuera del aula de clase; esto para asegurar que el profesor invierta tiempo al enriquecimiento del aprendizaje de los alumnos.

Por otro lado, si consideramos las miles de interacciones de los estudiantes, llegando a tener la mayor participación en la primera Unidad con el 44.8% y el segundo lugar de participación en la Unidad II, es evidente que los estudiantes conforme avanzan en el xMOOC regresan a revisar conceptos en las unidades iniciales, es decir cuando están en las unidades de prácticas, les es

necesario retomar conceptos vistos en unidades iniciales, por ello, regresan a interactuar con el material audiovisual y foros de discusión que las comprenden. Por otro lado, si tomamos en cuenta la cantidad de envíos que realizaron en todos los foros, como en el foro conceptos de dibujo y artes básicos en el que se realizaron 592 envíos los estudiantes, y quienes además de realizar su aportación, realizaron retroalimentación a sus compañeros, queda claro el hecho del alto fomento del trabajo colaborativo en esta modalidad de enseñanza.

Conclusiones

La puesta en marcha de este formato de aprendizaje propone un reto importante en el momento social en que vivimos. Los jóvenes de manera natural cada día son más autodidactas y los dispositivos móviles con conexión a internet ya forman parte de las nuevas generaciones por lo que es una necesidad migrar a nuevos esquemas de enseñanza.

El xMOOC de Dibujo Artístico tuvo una aceptación favorable en los estudiantes, haciendo factible la implementación de más cursos bajo esta modalidad para diferentes asignaturas de la Universidad; se confirma además que es posible reducir el número de horas lectivas en aula sin disminuir las competencias adquiridas durante la impartición de la asignatura.

Los estudiantes matriculados al xMOOC argumentan que el poder consultar el material audiovisual en todo momento y lugar, así como poder detenerlo en momentos precisos para revisar trazos o regresarlo para comprender algún concepto específico, les permitió entender mejor los temas y realizar más facilmente las prácticas; y de igual manera la interacción que lograron realizar entre sus compañeros en los foros de discusión y en el chat de la plataforma, aseguran les permitió resolver dudas y aumentar sus conocimientos a través de la retroalimentación efectuada.

Referencias:

Bartolomé, A. (2007). La web audiovisual. Tecnología y Comunicación Educativa. Vol 21, No 45, pp. 20-41.

Cabero, J. &Gisbert, M. (2005). La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos. Sevilla: Eduforma.

Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M., & Vázquez Martínez, A. (2014). Las tipologías de MOOC: su diseño e implicaciones educativas. Profesorado. Revista De Currículum Y Formación De Profesorado, 18(1), 13-26.

Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, (2015). Programa Institucional de Desarrollo 2013-2018 Subsistema de Universidades Politécnicas. Ciudad de México.

Coordinación de Universidades Politécnicas, (2005). MODELO EDUCATIVO DEL SUBSISTEMA DE UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS.

Lozano Rosales, R., Castillo Santos, A., & Cerecedo Mercado, M. (2012). MODELO EDUCATIVO BASADO EN COMPETENCIAS EN UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS EN MÉXICO: PERCEPCIÓN DE SU PERSONAL DOCENTE-ADMINISTRATIVO. Actualidades Ivestigativas En Educación, 12(2), 1-19.

Román Graván, P. & Méndez Rey, J. (2014). Experiencia de innovación educativa con curso MOOC: Los códigos QR aplicados a la enseñanza. Profesorado. Revista De Currículum Y Formación De Profesorado, 18(1), 113-136.

Royan, B.; Cremer, M. (2004). Directrices para materiales audiovisuales y multimedia en bibliotecas y otras instituciones. IFLA Headquarters.

32 Finanzas Socioformativas e Inteligencia de Negocios para Pymes Industriales de Montería con Participación del Semillero Gestión Organizacional de la Universidad del Sinú

Capítulo 32: Finanzas Socioformativas e Inteligencia de Negocios para Pymes Industriales de Montería con Participación del Semillero Gestión Organizacional de la Universidad del Sinú

Javier Darío Canabal Guzmán - Diana Patricia Franco Campos - Benjamín Castillo Osorio - Helmer Muñoz Hernández-Saúl Gonzalo Galindo Cárdenas

Universidad del Sinú, Elías Bechara Zainúm

Colombia

Sobre los autores:

Javier Darío Canabal Guzmán:

Docente investigador asociado I, líder del equipo interdisciplinario de investigación CUS de la Universidad del Sinú. Administrador de Empresas y Administrador Público, con estudios de Especialización en finanzas y en Planeamiento Educativo. Magister en Gestión de Organizaciones de la Universidad EAN y Maítre És Sciences (M.Sc.) de la Université Du Québec Á Chicoutimi. Doctor en Ciencias de la Educación de la Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología de Panamá. Candidato a post doctor en procesos sintagmáticos de la ciencia y la investigación del centro internacional de estudios avanzados sypal.

Correspondencia: javier.canabal@hotmail.com, javiercanabal@unisinu.edu.co

Diana Patricia Franco Campos:

Docente investigadora de la Universidad del Sinú. Contadora Pública de la Universidad del Sinú y Especialista en Derecho Tributario de la Universidad Externado de Colombia, actualmente estudiante de maestría en contaduría.

Correspondencia: dipafraca@hotmail.com

Benjamín Castillo Osorio:

Docente investigador de la Universidad del Sinú. Economista y Magister en Planeación Urbana de la Universidad Nacional de Medellín.

Correspondencia: benjamincastillo@unisinu.edu.co

Helmer Muñoz Hernández:

Docente investigador Grupo de investigación CUS de la Universidad del Sinú. Ingeniero de Sistemas de Información, Magister en Ingeniería de Control Industrial de la Universidad de Ibagué y Universidad Católica de Lovaina (Bélgica). Doctor en Gerencia de la Universidad Rafael Belloso Chacín de Venezuela. Candidato a Post Doctor en Procesos Sintagmáticos de la Ciencia y la Investigación del Centro Internacional de Estudios Avanzados Sypal.

Correspondencia: inghelmer@gmail.com, helmermunoz@unisinu.edu.co

Saúl Gonzalo Galindo Cárdenas:

Docente investigador Grupo de investigación CUS de la Universidad del Sinú. Abogado Titulado UAN. Contador Público Titulado. Magister en Educación Universidad de la Salle Colombia. PhD en Educación Universidad de la Salle San José de Costa Rica.

Correspondencia: saulgalindo@unisinu.edu.co

Finanzas Socioformativas e Inteligencia de Negocios para Pymes Industriales de Montería con Participación del Semillero Gestión Organizacional de la Universidad del Sinú

Resumen:

Las pymes monterianas han logrado avances importantes haciendo de sus negocios organizaciones eficientes; pero existen debilidades en la planeación financiera, tal como se evidenció en la investigación “análisis estructural a los modelos de gestión financiera en la pequeña y mediana industria en la ciudad de Montería”, y el posterior diseño de un plan de mejoramiento denominado “modelo de gestión financiera guía para pymes industriales - Gefpymes”.

En este orden de ideas, se planteó como objetivo del presente proyecto diseñar para gerentes y equipos financieros de las pymes industriales de la ciudad de Montería - Colombia con la participación tutorial del semillero de investigación gestión organizacional del grupo interdisciplinario de investigación CUS de la Facultad de ciencias económicas, administrativas y contables de la Universidad del Sinú, el programa de extensión “socioformación para pymes en el campo de la gerencia financiera”.

Palabras claves: *Socioformación, planeación financiera, inteligencia de negocios, Pymes industriales.*

Abstract

Monterial pymes have made important progress by making their businesses efficient organizations; but there are weaknesses in financial planning, as evidenced in the research "structural analysis of financial management models in small and medium industry in the city of Monteria", and the subsequent design of an improvement plan called "model of financial management guide for industrial pymes - Gefpymes ".

In this context, the objective of this project was to design for managers and financial teams of the industrial pymes of the city of Monteria - Colombia with the tutorial participation of the research company organizational management of the interdisciplinary research group CUS of the Faculty of Economic, administrative and accounting sciences of the University of Sinú, the program of extension "socio-formation for pymes in the field of financial management".

Keywords: Socio-training, financial planning, business intelligence, industrial Pymes

Introducción

La educación actual en América Latina revela una serie de tendencias históricas poco innovadoras y sigue centrada, en la mayoría de los casos, en formar para una sociedad dominante, industrial y de la información. De allí que se requieren nuevos enfoques y modelos educativos, que respondan integralmente a los retos del nuevo tipo de sociedad que se busca. Si

hubiera que diseñar nuevas políticas, estas deben atender la mayor cobertura social con calidad, igualdad y equidad; inducir el desarrollo de alternativas e innovaciones en el currículo, en la oferta educativa, en la producción y transferencia de conocimientos y aprendizajes; y promover el establecimiento y consolidación de alianzas estratégicas. Es así como se vienen proponiendo nuevos enfoques que buscan responder a los retos de la sociedad del conocimiento, tales como el conectivismo (Siemens, 2005), el aprendizaje invisible (Cobo & Moravec, 2011), la pedagogía conceptual (Zubiria, 2005) y la socioformación, entre otros. Estos enfoques tienen raíces comunes en el constructivismo y el socioconstructivismo, pero trascienden tales raíces al plantear una nueva concepción del aprendizaje, enmarcada en los cambios sociales actuales, el humanismo y los procesos de caos. (Tobón, González, Nambo, & Vazquez, 2015)

La estructura económica de los países, especialmente en América Latina está conformada en su mayoría por micros, pequeñas y medianas empresas que son el eje esencial de esa actividad; razón por la cual; los ejecutivos de cada país deben crear alrededor de ellas un entorno empresarial dinámico, donde las empresas crezcan, innoven e introduzcan inteligencia a sus negocios y se conviertan en los motores que impulsen la creación de nuevos empleos. En ese sentido, (Muñoz, Osorio, & Luis, 2016) señalan referente a la innovación y la inteligencia de negocios: “se puede decir que son aquellos recursos administrativos empresariales con los que las organizaciones actuales y modernas pueden contar para aprovechar al máximo toda la información que posean tanto de sus clientes como la de sus proveedores y hasta la de sus competidores inclusive; todo con el fin de lograr ventajas competitivas en un mercado hostil y demasiado dinámico”. Para (Méndez, 2006), (Citado por (Muñoz, Osorio, & Luis, 2016) “el término de Business Intelligence se reconoce como el valor de suministrar hecho e información como soporte a la toma de decisiones” (p.21).

Haciendo un análisis sobre el concepto de pymes en Colombia, encontramos que (Meza J. d., 2016) expresa: La definición de pyme según el IASB (International Accounting Standards Board) no se relaciona con el monto de los activos o con el número de empleados que tiene una empresa. La definición utilizada es que pymes son aquellas empresas que no requieren rendir cuentas públicamente (por ejemplo, no están cotizadas en la bolsa de valores) y las que publican estados financieros para propósitos generales de usuarios externos, por ejemplo: instituciones de control, socios o accionistas, bancos o financieras. (Castillo, 2007) afirma: los procesos propios de su actividad son individualizados o en pequeñas series y sus volúmenes de productos para la venta son reducidos, se adaptan fácilmente a las modificaciones de la demanda interna y externa.

Analizando los resultados de la Gran Encuesta Pyme realizada por la Asociación Nacional de Instituciones Financieras – ANIF, Bancóldex, el Banco de la República, y el Banco Interamericano de Desarrollo – BID (con el apoyo de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de la Confederación Suiza), correspondientes al primer semestre de 2014 ; encontramos que reflejan un comportamiento favorable en la percepción de los empresarios pyme acerca de la evolución de sus negocios en el segundo semestre de 2013, para los tres macrosectores analizados. Cabe señalar que estos resultados van en línea con el buen ritmo en el crecimiento económico del país, el cual se ubicó en un muy importante 6.4% real en el primer trimestre de 2014.

Pero la realidad de las pymes en Colombia ha cambiado. Hoy aportan cerca del 38% del PIB total, una cifra considerablemente baja teniendo en cuenta que en algunas economías desarrolladas estas pueden participar hasta en el 50% o 60% de la producción nacional. En cuanto a los resultados de las empresas evaluadas, la tendencia es similar para todo el territorio nacional, es decir no hay diferencias regionales que condicionen las conclusiones. Aunque en el país se observa un gran ambiente y actitud empresarial (cuarto puesto a nivel mundial en actitud positiva hacia el emprendimiento según la Universidad de Múnich), solamente el 50% de las mipymes colombianas sobreviven el primer año y solo el 20% al tercero (Pérez-Uribe & Ramirez, 2015).

Por todo ello la crisis económica ha reducido sus ventas y utilidades, sin contar las dificultades de acceso al crédito y las altas tasas de interés y garantías, generadas principalmente por la desconfianza que éstas representan en la información contable. Toda esta situación les merece el título de organizaciones de alto riesgo. En este sentido (Fernández & Navarro, 2014), afirman que las organizaciones deben involucrar acciones tales como: conocer (análisis de clientes, análisis de competidores), seleccionar (nuevos productos, gestión de campañas), vender (contactos, gestión de clientes), servir (gestión post venta, quejas y reclamos).

Referente a la ciudad de Montería, las pymes han logrado avances importantes en temas referentes a cómo hacer de sus negocios estructuras organizacionales ágiles en sus procesos administrativos, productivos y logísticos; pero, también hay falencias en la inversión tecnológica, en innovación y en desarrollo de modelos de gestión en el campo financiero que facilite la toma de decisiones empresariales. “Los sistemas transaccionales son los sistemas enfocados en la toma de decisiones, que tienen como función la manipulación de la información, con el fin de apoyar y fundamentar la toma de decisiones”. (Cohen & Asín, 2014). Ya lo ha mencionado el actual presidente de la República de Colombia, señor Juan Manuel Santos, “A aquellas pymes donde se presenten mayores dificultades, corresponde hacer un mayor acompañamiento”.

Es por esto que cada negocio pyme debe ir acompañado de un plan financiero que permita cuantificar, proyectar, hacer seguimiento al uso y a las necesidades de los recursos que se requieren para su puesta en marcha. Así, la investigación: Análisis estructural a los modelos de gestión financiera en la pequeña y mediana industria en la ciudad de Montería (Canabal Guzmán, 2014) permitió identificar las potencialidades y problemas del sector a nivel financiero y diseñar entonces este modelo pedagógico dinámico. El instrumento aplicado en la encuesta para hacer el reconocimiento sobre los modelos de gestión financiera calificó los siguientes escenarios: Formación educativa de gerentes, Caracterización de la empresa, Uso eficiente del capital de trabajo, Niveles de producción, Instrumentos financieros aplicados, Análisis de la rentabilidad, Niveles de endeudamiento (financiamiento) y Responsabilidades empresariales.

Así, luego del análisis e interpretación de resultados se concluyó que las pymes industriales no cuentan con una planeación financiera que facilite la toma de decisiones en este campo por lo que su preparación para enfrentar el nuevo entorno empresarial es deficiente.

En tal sentido, se diseñó un plan de mejoramiento denominado “modelo de gestión financiera guía para pymes industriales - Gefpymes” una herramienta informática que ayuda ya que se encuentra soportada en hojas de cálculo. La elección del What’s Best, entre las diversas herramientas informáticas de optimización que se comercializan en la actualidad, se ha basado

simplemente en el hecho de que responde a una buena combinación de dos elementos que nos interesan, su poder de resolución, junto a un manejo simple, sobre todo para el usuario familiarizado con Hojas de Cálculo. (Ethel, 2005)

Posteriormente y apalancados en el modelo Gefpymes, se planteó como objetivo del presente proyecto diseñar para gerentes y equipos financieros de las pymes industriales de la ciudad de Montería - Colombia con la participación tutorial del semillero de investigación "gestión organizacional" adscrito al grupo "equipo interdisciplinario de investigación Cus, de la Facultad de ciencias económicas, administrativas y contables de la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, el programa de extensión "socio formación para pymes en el campo de la gerencia financiera".

El objetivo del presente estudio regional, impulsado por la Facultad de ciencias económicas, administrativas y contables de la universidad del Sinú, es entender mejor la naturaleza de las pymes, las razones de sus dificultades financieras y operativas, las debilidades de su financiamiento para de esta manera ayudar a las autoridades a saber cómo resolver este problema de una manera sostenible y amigable con el mercado.

En particular, el estudio se orienta a reducir la brecha entre las políticas y la investigación, proporcionando una mirada a fondo a las especificidades del mercado, sus determinantes y evolución para un grupo seleccionado de empresas industriales. Para (Rojas & Medina, 2011), el proceso de análisis en general incluye dos auditorías, interna y externa, las cuales se realizan algunas veces por medio de un análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades, y amenazas (DOFA), para poder identificar el grado en que una estrategia actual de la organización es capaz de hacer frente a cambios en el entorno empresarial. Los hallazgos de esa primera investigación se aprecian en los cuadros 1 y 2:

Cuadro 1: Factores Internos. Fuente. Elaboración propia a partir de información

Fortalezas (F)	Debilidades (D)
Formación	
1) El 91,67% de las empresas conoce sobre las normas internacionales de contabilidad y normas internacionales de información financiera como los nuevos estándares internacionales de contabilidad e información financiera para Colombia	1) El 41,67% de los gerentes no cuentan con un plan de adiestramiento 2) El 25% de los gerentes no cuentan con formación profesional
Capital de Trabajo	
	3) El 58,33% considera que la inversión para capital de trabajo no es estimada con base en el valor mínimo posible requerido en la cadena de abastecimiento
Producción	
	4) El 75% afirma que compra la materia prima fuera de la ciudad

Uso de Instrumentos Financieros	
2) El 83% utiliza un método de valoración de inventarios 3) El 66,66% elabora presupuestos relacionados con los costos indirectos de fabricación	5) El 50% no diseña presupuesto de ventas 6) El 50% no elabora estados financieros proyectados
Rentabilidad	
4) El precio del producto se establece a través del costo	7) El 70% no analiza sus estados financieros 8) Solo el 50% reconoce que los objetivos de la rentabilidad están establecidos para los años venideros
Endeudamiento	
5) Las necesidades de crédito a corto plazo están planificadas en función del presupuesto de caja 6) Las relaciones con el sector financiero son muy buenas	

Cuadro 2: Factores Externos. Fuente. Elaboración propia a partir de información

Oportunidades (O)	**Amenazas (A)**
Factor político	
1) Ley 715 de 2001, "Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias" ya que permite canalizar recursos del sistema general de participaciones hacia el emprendimiento.	1) Los altos niveles de corrupción del sector público.
Factor Socio – Cultural	
2) La generación de nuevos empleos. 3) Apoyo económico a la educación por parte de la Empresa privada y el Gobierno.	2) Pobreza y desigualdad social. 3) Falta de una disciplina encaminada al diseño de proyectos 4) El desplazamiento 5) La inseguridad.
Factor Económico	
4) La creciente inversión extranjera. 5) Desarrollo empresarial del entorno en la última década con proyección internacional. 6) La globalización y los tratados de libre comercio.	6) La globalización y los tratados de libre comercio. 7) Fragilidad del tejido industrial y estructura del mercado que dificulta la inserción laboral
Factor Educativo	
7) La creciente oferta en educación técnica y tecnológica del servicio nacional de aprendizaje - SENA	

Seguidamente se plantea en el cuadro 3, previo sistema de correlación de variables; las estrategias y los objetivos a alcanzar, conforme a los hallazgos encontrados.

Cuadro 3: Estrategias y Objetivos Estratégicos. Fuente. Elaboración propia a partir de información

Estrategias Fo	**Objetivo Estratégico**
∞ Diseñar un plan de capacitación financiera dirigido para el sector ∞ Practicar la Responsabilidad Social Empresarial, contando con los programas de divulgación de logros.	Reflejar en todas las divisiones de las organizaciones pymes valores y objetivos comunes
Estrategia Fa	**Objetivo Estratégico**
∞ Con apoyo de Universidades, el gobierno Municipal y el sector empresarial pymes, replantear las políticas públicas en materia de emprendimiento y desarrollo empresarial.	Generar confianza en las pyme a nivel de exportaciones e importaciones, así como el posicionamiento de nuevas empresas para incrementar la generación de empleos directos e indirectos.
Estrategia Da	**Objetivo Estratégico**
∞ Diseñar un programa de socioformación para gerentes y equipos financieros de las pymes industriales de la ciudad de Montería - Colombia con la participación tutorial del semillero de investigación gestión organizacional	Proyectar empresas pymes más auto sostenibles y perdurables en el mercado

En este orden de ideas, la aplicación de la estrategia Da facilita el logro del objetivo estratégico correlativo. Es decir, diseñar un programa de socioformación e inteligencia de negocios para gerentes y equipos financieros de las pymes industriales de la ciudad de Montería - Colombia con la participación tutorial del semillero de investigación gestión organizacional con el fin proyectar empresas perdurables en el mercado.

Metodología

Dado que se ha creado conocimiento con fines de aplicación inmediata a la realidad para cambiarla, es decir se presta solución a problemas prácticos del entorno empresarial; la investigación es de tipo aplicada y proyectiva. (Hurtado, 2012) explica: "La investigación proyectiva se ocupa de cómo deberían ser las cosas, de manera que puedan alcanzar sus objetivos y "funcionar" adecuadamente. La investigación proyectiva, continúa diciendo (Hurtado, 2012), tiene que ver directamente con la invención, pero también con los procesos de planificación.

Análisis de resultados o Desarrollo

Programa de socio formación para gerentes y equipos financieros de las pymes industriales de la ciudad de Montería - Colombia con la participación tutorial del semillero de investigación gestión organizacional.

El desarrollo y diseño del programa de socioformación para gerentes y equipos financieros de las pymes industriales de la ciudad de Montería - Colombia con la participación tutorial del semillero de investigación gestión organizacional a partir del análisis estructural a los modelos de gestión financiera en las pymes industriales de la ciudad de Montería (Figura 1), con el fin de proponer empresas pymes perdurables en el mercado contiene:



Figura 1: Elementos del programa de socioformación. Fuente: Elaboración propia

El siguiente pantallazo (Figura 2 y 3), corresponde al modelo de gestión financiera guía para pymes industriales – Gefpymes y su contenido:

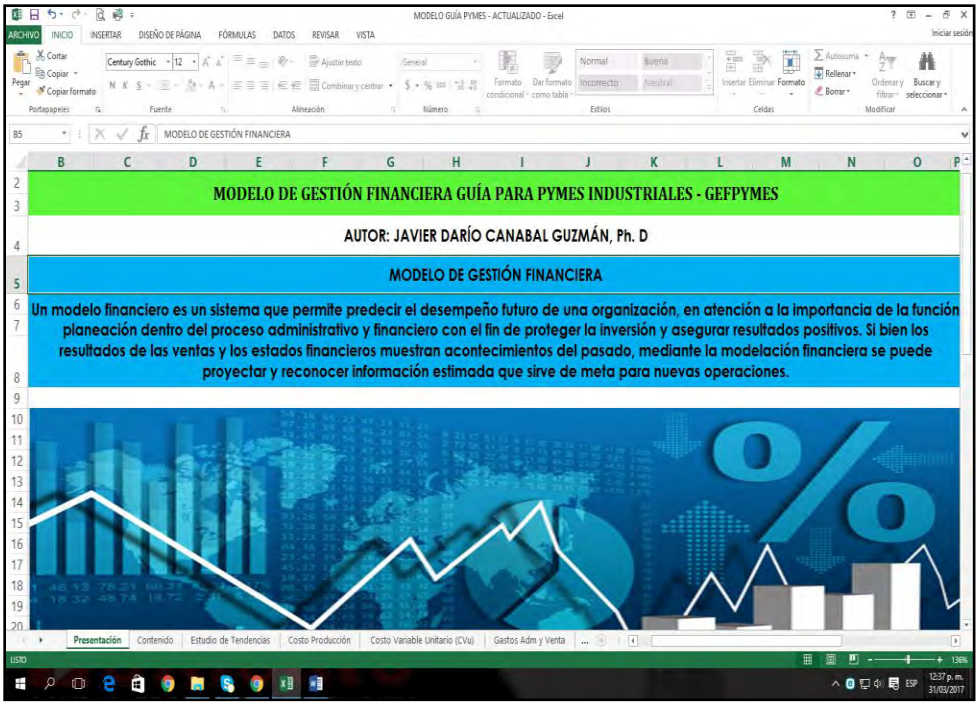
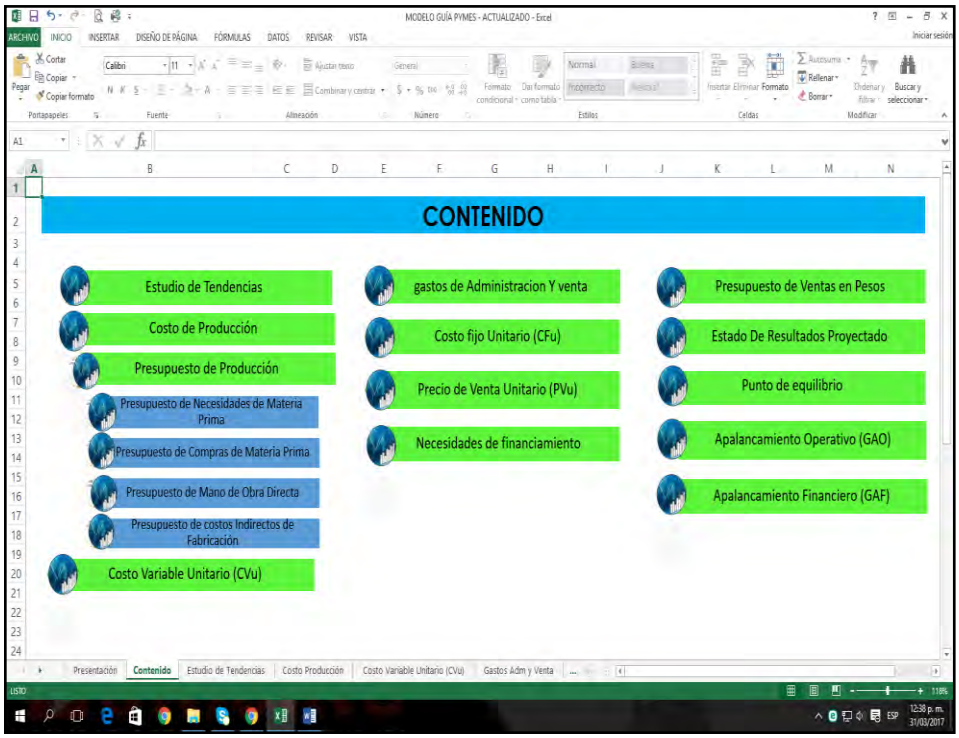


Figura 2: Modelo de Gestion financiera. Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Contenido. Fuente: Elaboración propia



Análisis de tendencias (Figura 4): Contempla el estudio de datos históricos a nivel de unidades producidas y vendidas con el fin de estimar cifras del futuro (unidades que se deben vender a futuro) de esta manera queda establecido el presupuesto de ventas en unidades.

(Gutiérrez, 2016) define planeación como el proceso de llevar la empresa de la situación presente real a una situación futura deseada, pero posible, que se fija como objetivo. Es así como, las empresas para desarrollar este proceso deben generar planes que materialicen las estrategias y sirvan de guía a la administración para alcanzar los objetivos previamente fijados.

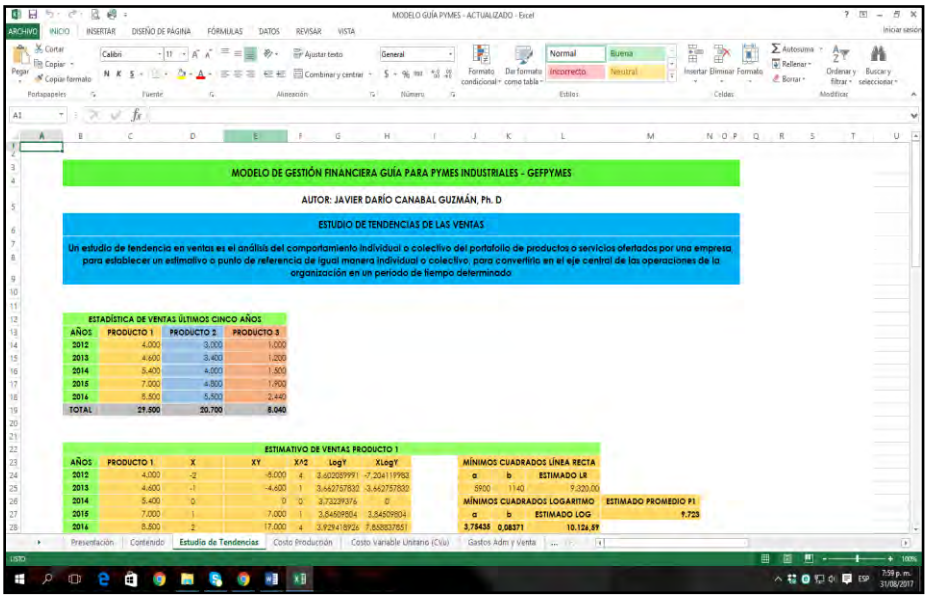
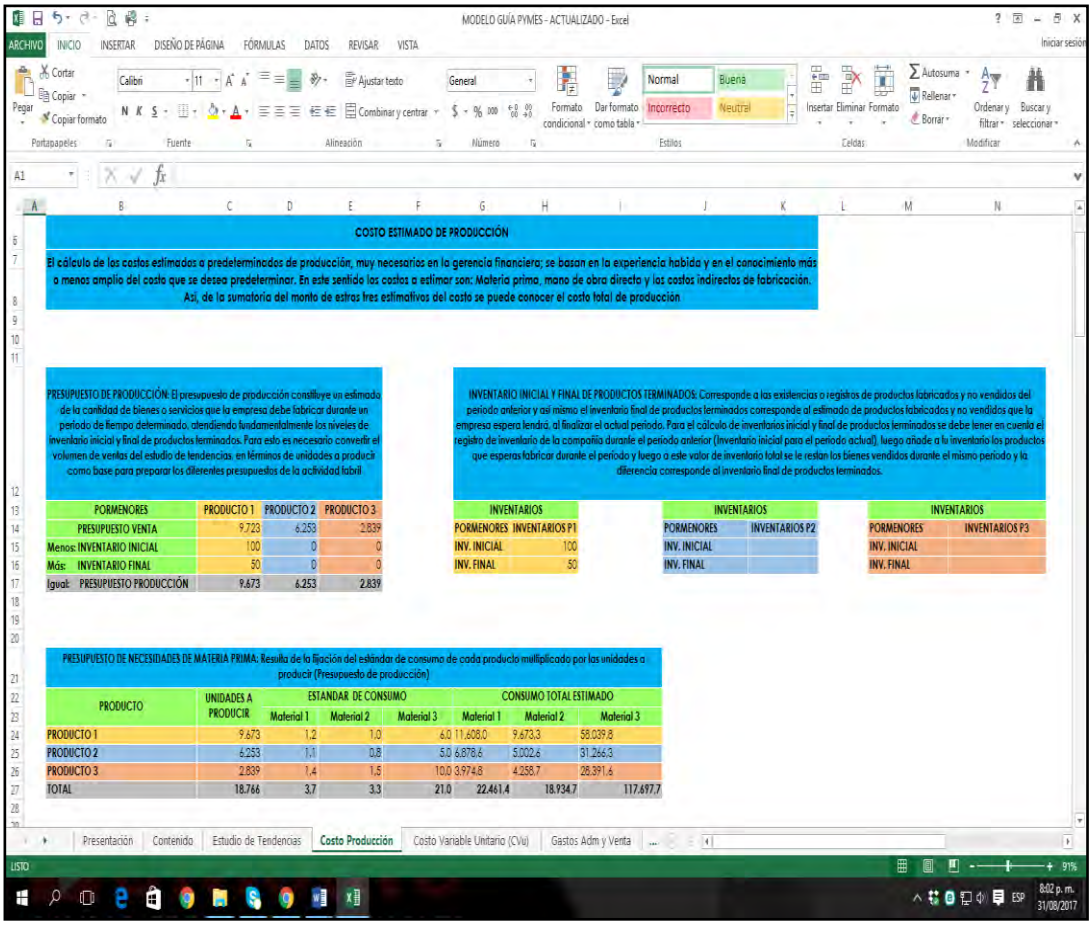


Figura 4: Estudio de tendencias. Fuente: Elaboración propia

En este orden de ideas (Rincón Soto, 2011) define: el presupuesto, es una guía continua que debe ser controlado y evaluado continuamente. Cada año debe evaluarse el presupuesto anterior y planificar el nuevo presupuesto.



PORMENORES	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3
PRESUPUESTO VENTA	9.723	6.253	2.839
Menos: INVENTARIO INICIAL	100	0	0
Más: INVENTARIO FINAL	50	0	0
Igual: PRESUPUESTO PRODUCCIÓN	9.673	6.253	2.839

INVENTARIOS	
PORMENORES	INVENTARIOS P1
INV. INICIAL	100
INV. FINAL	50

INVENTARIOS	
PORMENORES	INVENTARIOS P2
INV. INICIAL	
INV. FINAL	

INVENTARIOS	
PORMENORES	INVENTARIOS P3
INV. INICIAL	
INV. FINAL	

PRODUCTO	UNIDADES A PRODUCIR	ESTANDAR DE CONSUMO			CONSUMO TOTAL ESTIMADO		
		Material 1	Material 2	Material 3	Material 1	Material 2	Material 3
PRODUCTO 1	9.673	1,2	1,0	6,0	11.608,0	9.673,3	58.039,8
PRODUCTO 2	6.253	1,1	0,8	5,0	6.878,6	5.002,6	31.266,3
PRODUCTO 3	2.839	1,4	1,5	10,0	3.974,8	4.258,7	28.391,6
TOTAL	18.766	3,7	3,3	21,0	22.461,4	18.934,7	117.697,7

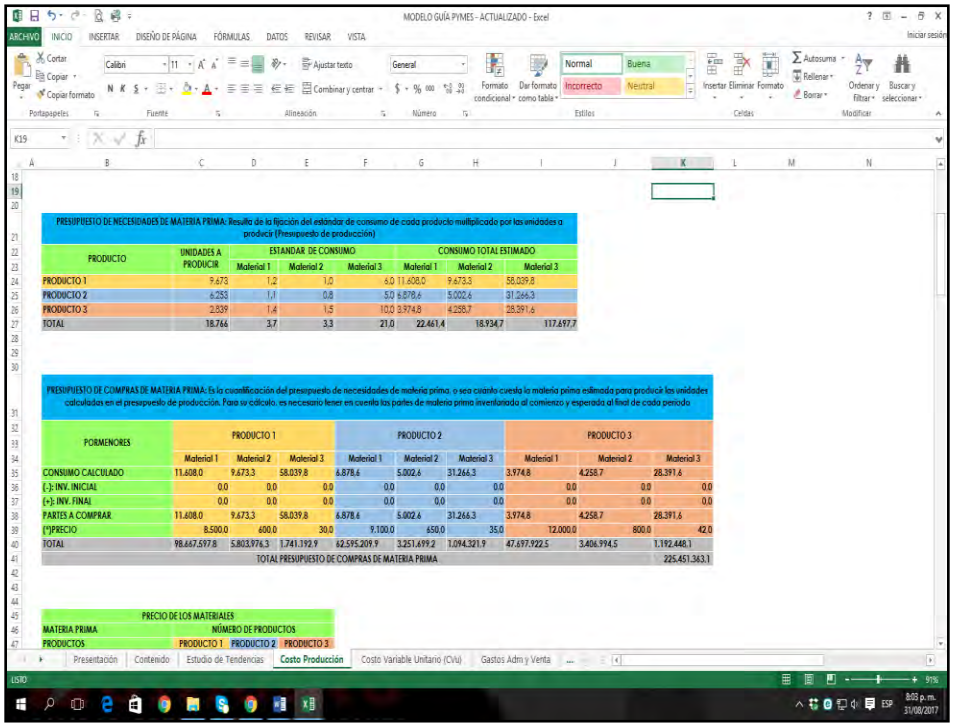
Figura 5: Costo estimado de producción. Fuente: Elaboración propia

Presupuesto de producción (figura 5): El presupuesto de producción involucra los inventarios de productos terminados ejecutados y estimados de tal manera que se espera una variación entre lo que se debe vender y producir.

Presupuesto de necesidades de materia prima: Este presupuesto permite determinar la cantidad de materia prima que se debe adquirir a partir del presupuesto de producción.

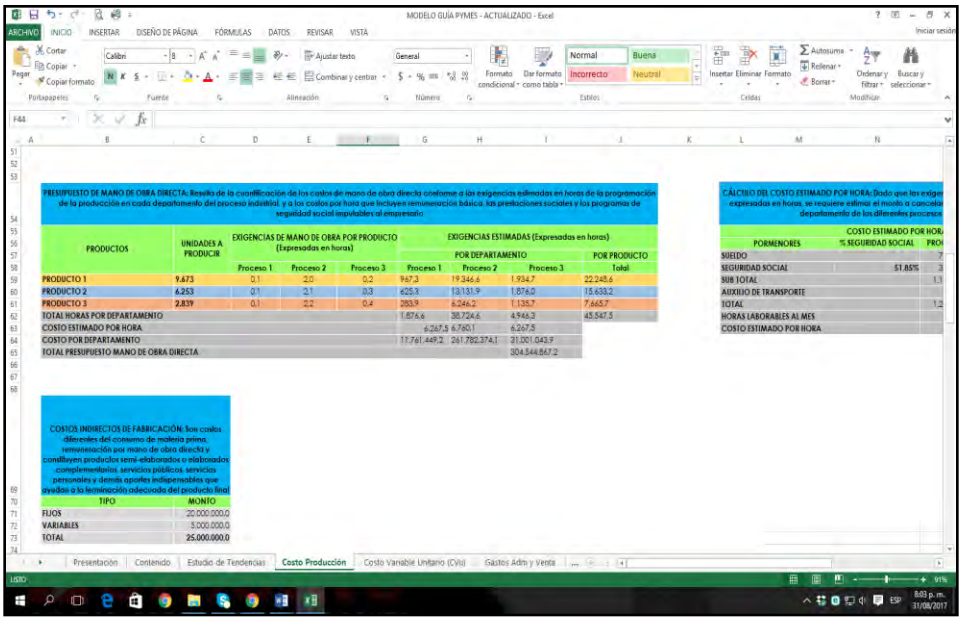
Presupuesto de compras de materia prima (Figura 6): El presupuesto de compras de materia prima cuantifica el presupuesto de necesidades de materia prima, o sea; valora el presupuesto de necesidades de materia prima.

Figura 6: Presupuesto de necesidades y compras de materia prima. Fuente: Elaboración propia



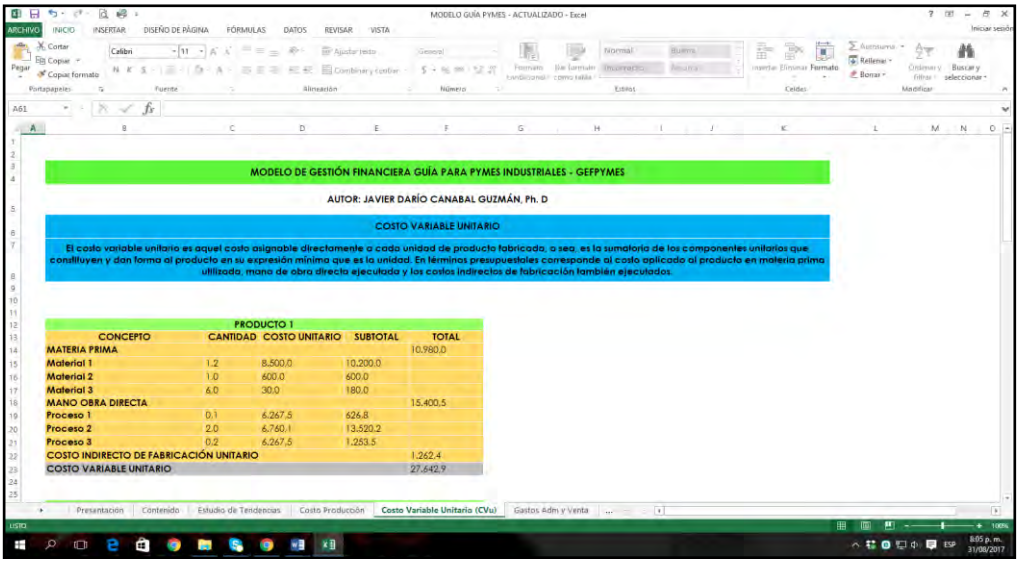
Presupuesto de mano de obra directa (Figura 7): Establece las horas hombre que se deben trabajar durante un periodo de tiempo determinado de tal manera que, calculando el monto de una hora a partir de salarios de mercado, se pueda conocer el monto total por este concepto.

Figura 7: Presupuesto de mano de obra directa. Fuente: Elaboración propia



Presupuesto de costos indirectos de fabricación: Corresponde a costos complementarios en la producción como son los servicios públicos, el arriendo y otros que hacen parte del costo variable del producto.

Costo variable unitario (Figura 8): El costo variable unitario reúne los costos por concepto de materia prima para un solo producto, la mano de obra aplicada también para un solo producto y el costo indirecto de fabricación individual,



MODELO DE GESTIÓN FINANCIERA GUÍA PARA PYMES INDUSTRIALES - GEFPYMES

AUTOR: JAVIER DARÍO CANABAL GUZMÁN, Ph. D

COSTO VARIABLE UNITARIO

El costo variable unitario es aquel costo asignable directamente a cada unidad de producto fabricado, o sea, es la sumatoria de los componentes unitarios que constituyen y dan forma al producto en su expresión mínima que es la unidad. En términos presupuestales corresponde al costo aplicado al producto en materia prima utilizada, mano de obra directa ejecutada y los costos indirectos de fabricación también ejecutados.

PRODUCTO 1

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL
MATERIA PRIMA				10.980,0
Material 1	1,2	8.500,0	10.200,0	
Material 2	1,0	600,0	600,0	
Material 3	6,0	30,0	180,0	
MANO OBRA DIRECTA				15.400,5
Proceso 1	0,1	6.267,5	626,8	
Proceso 2	2,0	6.760,1	13.520,2	
Proceso 3	0,2	6.267,5	1.253,5	
COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN UNITARIO				1.262,4
COSTO VARIABLE UNITARIO				27.642,9

Figura 8: Costo variable unitario. Fuente: Elaboración propia

Costo fijo unitario: El costo fijo unitario corresponde a los gastos de administración y venta y los gastos generales de la empresa, pero individualizados por producto de tal manera que permita su recuperación.

Costo unitario: El costo unitario corresponde a la suma de los costos variables unitario más los costos fijos unitarios. A partir de allí se establece un margen de comercialización que finalmente define una política de precios.

Financiamiento (Figura 9): Determina las necesidades de capital que se requieren durante el año y que la empresa no posee, con el fin de establecer su costo, mediante el uso de las matemáticas financieras. Las matemáticas financieras son una rama de las matemáticas aplicadas, pero tienen una peculiaridad: no se basan en la existencia de leyes rígidas y absolutas, como la gran mayoría de las matemáticas aplicadas, sino que conforman un conjunto de herramientas para analizar cuantitativamente la viabilidad económica y financiera de las operaciones de inversión para tomar las mejores decisiones (Villalobos, Leucona, Fernández, & Robles, 2001). Así mismo, (Meza J. , 2012) define: El saldo es lo que se debe de una obligación en cualquier momento dentro de su plazo. Conocer su monto es importante para efectos de control financiero y para realizar el prepago de una deuda. Por tal motivo, (Cruz, Villareal, & Rosillo, 2001) consideran que la empresa debe estar en capacidad de generar una rentabilidad mayor a su costo de capital, que le permita atender los compromisos con los acreedores y satisfacer las expectativas de sus propietarios.

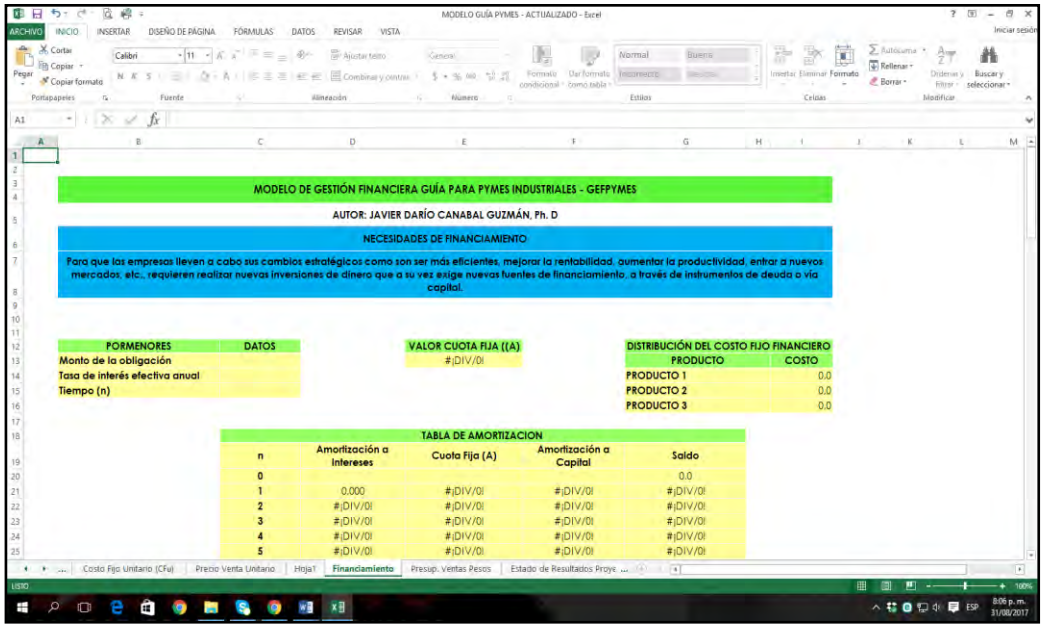
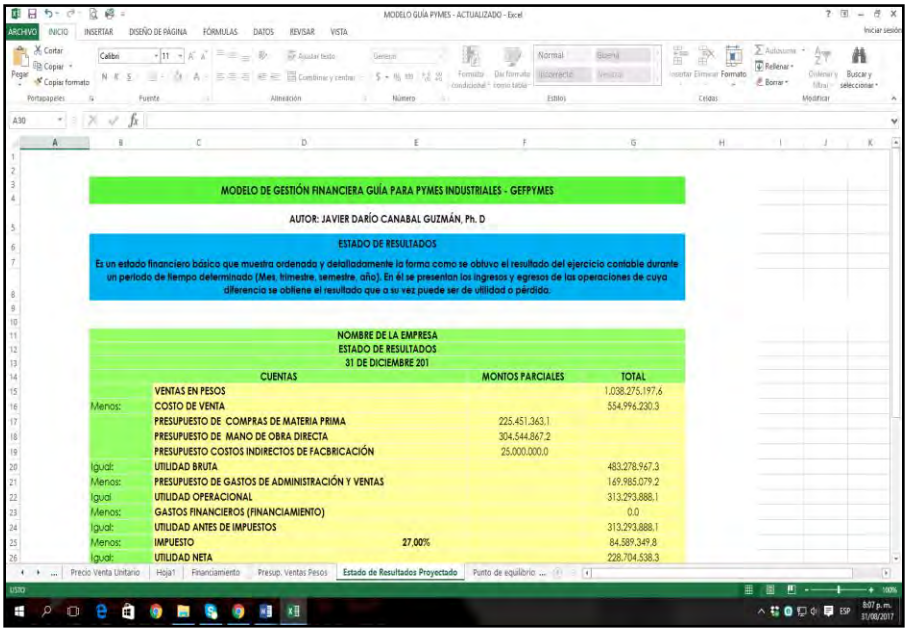


Figura 9: Necesidades de financiamiento. Fuente: Elaboración propia

Estado de resultados proyectado (Figura 10): El estado de resultados o estado de costos muestra como a partir del presupuesto de ventas en pesos y descontados todos los costos aplicados en la empresa durante un periodo de tiempo determinado, que generalmente es de un año; se obtiene la utilidad del ejercicio, incluyendo los impuestos que se deben pagar al Estado.

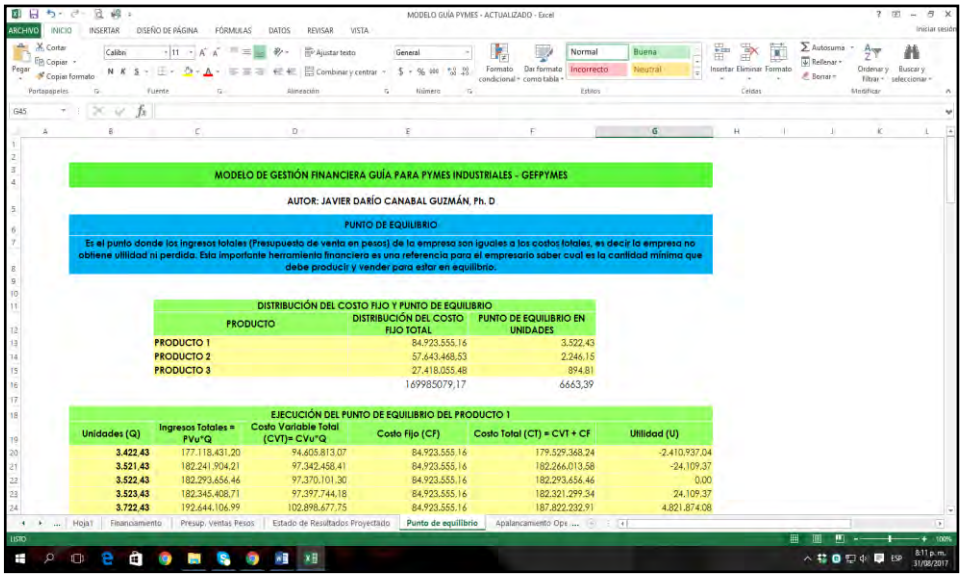
Figura 10: Esatado de resultados proyectado. Fuente: Elaboración propia



Punto de equilibrio (Figura 11): (Rosillo, 2008) afirma: El punto de equilibrio es un concepto relacionado con la determinación del nivel de ventas que permite a la empresa estar en equilibrio, es decir en el nivel donde no se gana ni se pierde, punto que nos permite tener un referente para el control de la gestión de las empresas. El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el número de unidades que se deben producir y vender de

cada producto para no perder, pero tampoco ganar dinero. Conociendo este momento la empresa puede establecerse metas a nivel de ingreso, costos y gastos.

Apalancamiento (Figura 12): Apalancar es apoyarse en una ventaja competitiva para sacar provecho de la producción, venta y utilidades. Esta herramienta permite incrementar la producción haciendo uso de los costos fijos de la empresa, que como su nombre lo indica tienden a ser constantes. Un pequeño aumento en las ventas produce un mayor incremento en las utilidades



MODELO DE GESTIÓN FINANCIERA GUÍA PARA PYMES INDUSTRIALES - GEFPYMES

AUTOR: JAVIER DARÍO CANABAL GUZMÁN, Ph. D

PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el punto donde los ingresos totales (Presupuesto de venta en pesos) de la empresa son iguales a los costos totales, es decir la empresa no obtiene utilidad ni perdida. Esta importante herramienta financiera es una referencia para el empresario saber cual es la cantidad mínima que debe producir y vender para estar en equilibrio.

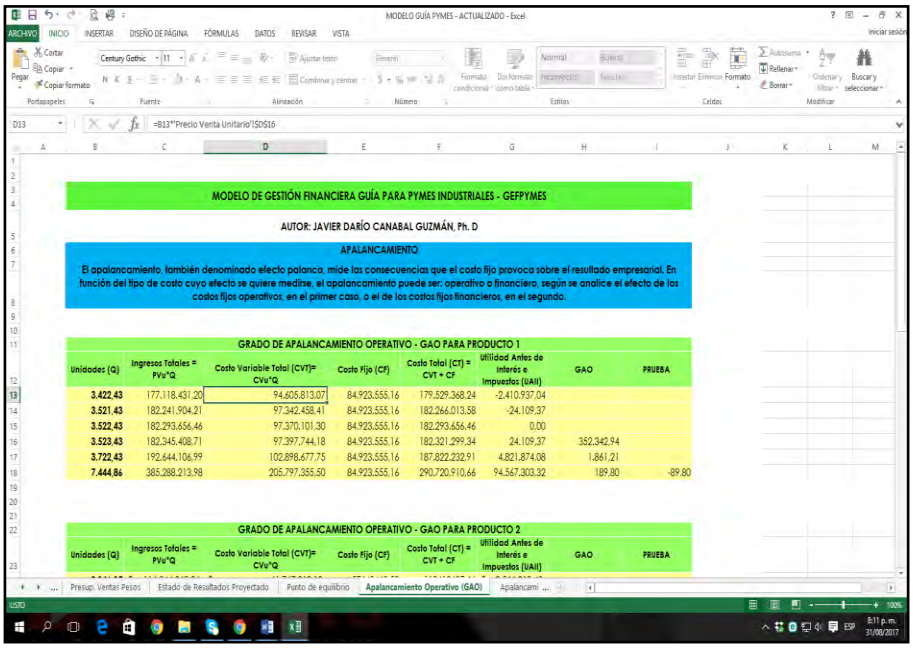
DISTRIBUCIÓN DEL COSTO FIJO Y PUNTO DE EQUILIBRIO

PRODUCTO	DISTRIBUCIÓN DEL COSTO FIJO TOTAL	PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES
PRODUCTO 1	84.923.555,16	3.522,43
PRODUCTO 2	57.643.468,53	2.246,15
PRODUCTO 3	27.418.055,48	894,81
	169985079,17	6663,39

EJECUCIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PRODUCTO 1

Unidades (Q)	Ingresos Totales = PVu*Q	Costo Variable Total (CVT)= CVu*Q	Costo Fijo (CF)	Costo Total (CT) = CVT + CF	Utilidad (U)
3.422,43	177.118.431,20	94.605.813,07	84.923.555,16	179.529.368,24	-2.410.937,04
3.521,43	182.241.904,21	97.342.458,41	84.923.555,16	182.266.013,58	-24.109,37
3.522,43	182.293.656,46	97.370.101,30	84.923.555,16	182.293.656,46	0,00
3.523,43	182.345.408,71	97.397.744,18	84.923.555,16	182.321.299,34	24.109,37
3.722,43	192.644.106,99	102.898.677,75	84.923.555,16	187.822.232,91	4.821.874,08

Figura 11: Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia



MODELO DE GESTIÓN FINANCIERA GUÍA PARA PYMES INDUSTRIALES - GEFPYMES

AUTOR: JAVIER DARÍO CANABAL GUZMÁN, Ph. D

APALANCAMIENTO

El apalancamiento, también denominado efecto palanca, mide las consecuencias que el costo fijo provoca sobre el resultado empresarial. En función del tipo de costo cuyo efecto se quiere medirse, el apalancamiento puede ser: operativo o financiero, según se analice el efecto de los costos fijos operativos, en el primer caso, o el de los costos fijos financieros, en el segundo.

GRADO DE APALANCAMIENTO OPERATIVO - GAO PARA PRODUCTO 1

Unidades (Q)	Ingresos Totales = PVu*Q	Costo Variable Total (CVT)= CVu*Q	Costo Fijo (CF)	Costo Total (CT) = CVT + CF	Utilidad Antes de Interés e Impuestas (UAII)	GAO	PRUEBA
3.422,43	177.118.431,20	94.605.813,07	84.923.555,16	179.529.368,24	-2.410.937,04		
3.521,43	182.241.904,21	97.342.458,41	84.923.555,16	182.266.013,58	-24.109,37		
3.522,43	182.293.656,46	97.370.101,30	84.923.555,16	182.293.656,46	0,00		
3.523,43	182.345.408,71	97.397.744,18	84.923.555,16	182.321.299,34	24.109,37	352.342,94	
3.722,43	192.644.106,99	102.898.677,75	84.923.555,16	187.822.232,91	4.821.874,08	1,861,21	
7.444,86	385.288.213,98	205.797.355,50	84.923.555,16	290.720.910,66	94.567.303,32	189,80	-89,80

GRADO DE APALANCAMIENTO OPERATIVO - GAO PARA PRODUCTO 2

Unidades (Q)	Ingresos Totales = PVu*Q	Costo Variable Total (CVT)= CVu*Q	Costo fijo (CF)	Costo Total (CT) = CVT + CF	Utilidad Antes de Interés e Impuestas (UAII)	GAO	PRUEBA

Figura 12: Apalancamiento. Fuente: Elaboración propia

Resultados

Al terminar el programa de socioformación los gerentes, equipo financiero y alumnos participantes del semillero de investigación “gestión organizacional” estarán en capacidad de:

Ejecutar e interpretar Gefpymes en las áreas del conocimiento asociadas al plan maestro del presupuesto buscando canalizar cada ingreso, costo y gasto de las operaciones de tal manera que se vean conjugados en el estado de resultados proyectado y que facilite la toma de decisiones en materia de utilidad y rentabilidad.

Ejecutar e interpretar Gefpymes en las áreas del conocimiento asociadas a los procedimientos necesarios para determinar el punto de equilibrio por cada producto fabricado, de tal manera que se facilite la toma de decisiones en materia de ingreso, costo y gasto.

Ejecutar e interpretar Gefpymes en las áreas del conocimiento asociadas a los procedimientos necesarios para calcular el grado de apalancamiento operativo, financiero y total por cada producto fabricado, de tal manera que facilite la toma de decisiones en materia de costos fijos, operacionales y financieros.

Discusión

El programa consiste en mantener y utilizar dinero de manera eficiente y efectiva de tal manera que se puedan cubrir oportunamente todas las operaciones organizacionales planificadas. Para (Álvarez, 2016), a pesar de que el objetivo de la administración es crear valor, muchas decisiones destruyen el valor ya creado. Algunas de estas equivocaciones pueden ser la selección de inversiones o de programas de mercadeo sin la evaluación económica y financiera y de riesgo adecuada, la fijación de precios con visión cortoplacista y sin un estudio apropiado del producto, el desconocimiento de la administración presupuestaria y la valoración de las sinergias, entre otros elementos

Ninguna empresa, realmente, podría sobrevivir si no adhiere en su quehacer, por lo menos los principios básicos de la Administración Financiera, entre los cuales se pueden mencionar:

El valor del dinero en el tiempo

Eficiencia, lucro y productividad

Liquidez, rentabilidad y riesgo

Consecuentemente, todas las decisiones que se toman en una organización tienen implícito un contexto financiero. “Las operaciones matemáticas complejas siempre tienen una interpretación asociada a conceptos matemáticos específicos previos, que con reflexión y entendimiento (sentido común), deducen hasta alcanzar resultados lógicos y confiables” (Canabal Guzmán, 2013). Sin embargo, para (Gitman & Zutter, 2014), la liquidez se mide por la capacidad queposee una empresa para pagar sus obli-gaciones a corto plazo en la medida quese vencen. Este autor considera que la liquidez está referida a la solvencia de la posición financiera general de la organización, lo que se traduce en la facilidad quetiene la empresa para pagar sus deudas

Es así que estas habilidades forman al nuevo administrador de empresas para que se apropie autónomamente de los conocimientos y competencias que la sociedad y la industria moderna requieren de ellos; ayudándoles a autoevaluar y seleccionar rápidamente la información que les sea más útil para una adecuada toma de decisiones y autorregular sus procesos de formación para que se mantengan actualizados profesionalmente y a la vanguardia de los cambios suscitados por la ciencia y la tecnología.

De igual manera, se atenderá primordialmente el objeto de la Ley 590 de junio 10 de 2000, "Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas", cuyo propósito es facilitar el desarrollo integral de las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia.

Conclusiones

Mediante el desarrollo del presente proyecto:

Se fortalecerán no solo las pymes industriales de la ciudad de Montería, sino también la micro empresa. De esta manera las micro en su curso hacia pequeñas empresas tendrán seguridad y reducirían el riesgo.

El presupuesto de ventas además de realizarse se vuelve alcanzable como consecuencia de una planeación previa.

El presupuesto de producción no se vería afectado por variables externas si durante el proceso se anticipa su presencia.

Los inventarios difícilmente superarán los gastos presupuestados para ello, gracias al proceso de planeación financiera.

La mano de obra respondería eficientemente a las exigencias de las nuevas necesidades de la organización. Esto obedece a que conociendo previamente el número de horas hombre que se deben trabajar durante el año y el número de unidades a producir, se puede planificar el número de trabajadores y sus tiempos de dedicación a la producción.

El costo variable del producto no superará más al precio, puesto que éste (el precio) será calculado con base en el costo variable unitario y costo fijo unitario. Esto obedece a que conociendo previamente el costo de producir una unidad en el que interviene materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación como costo variable permitirá junto al costo fijo unitario establecer una política de precios segura y con márgenes de comercialización para la empresa.

Con la intervención de los alumnos en el programa, los profesionales de la facultad de ciencias económicas, administrativas y contables de la Universidad del Sinú, estarán siempre orientados a atender situaciones reales del entorno.

Referencias

Álvarez, I. (2016). *Finanzas estratégicas y creación de valor.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Canabal Guzmán, J. D. (2013). *Curso de matemáticas financieras procedimientos y toma de decisiones.* Montería: Publicaciones Unisinú.

Canabal Guzmán, J. D. (2014). *Análisis estructural a los modelos de gestión financiera en la pequeña y mediana industria en la ciudad de Montería.* Montería: Publicaciones Unisinú.

Canabal Guzmán, J. D. (2015). *Guía metodológica para la elaboración y presentación de trabajos de grado.* Montería: Publicaciones Unisinú.

Castillo, B. (2007). *Caracterización de las micro, pequeñas y medianas empresas en el Departamento de Córdoba.* Montería: Publicacioones Unisinú.

Cobo, C., & Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación.* Barcelona: Universidad de Barcelona.

Cohen, K. D., & Asín, L. D. (2014). *Tecnologias de la información.* México: McGraw-Hill Interamericana.

Cruz, S., Villareal, J., & Rosillo, J. (2001). *Finanzas corporativas.* Bogotá: Editorial Thomson.

Ethel, M. (2005). *Programación lineal: resolución de problemas en hoja de cálculo.* Oviedo, ES: Septem ediciones.

Fernández, O. M., & Navarro, H. M. (2014). *Sistemas de gestión integradas para las empresas (ERP).* Alcalá Henares: Alcalá Henares España:Servicio de publicaciones universidad de Alcalá.

Gitman, L., & Zutter, C. (2014). *Principios de administración financiera.* Bogotá: Editorial Pearson.

Gutiérrez, J. (2016). *Modelos financieros con excell 2013.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación, guía para la comprensión holística de la ciencia.* Bogotá - Caracas: Centro internacional de estudios avanzados Sypal y ediciones Quirón S.A.

Méndez, D. R. (2006). *Más allá del Business Intelligence 16 experiencias de éxito.* Madrid: Gestión 2000 S.A.

Meza, J. (2012). *Matemáticas financieras aplicadas.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Meza, J. d. (2016). *Valoración de instrumentos financieros en niif para pymes.* Bogotá: Ediciones de la U.

Muñoz, H., Osorio, R., & Luis, Z. (2016). Inteligencia de los negocios clave del éxito en la era de la información. *Clío américa*, 1-18.

Pérez-Uribe, R., & Ramirez, M. (2015). ¿Por qué fracasan las pymes en Colombia? *Conference: www.dinero.com*.

Rincón Soto, C. A. (2011). *Presupuestos empresariales.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Rojas, M. D., & Medina, L. J. (2011). *Planeación estratégica: fundamentos y casos.* Bogotá: Ediciones de la U.

Rosillo, J. (2008). *Formulación y evaluación de proyectos para empresas manufactureras y de servicios.* Bogotá: Cengage Learning.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology, and Distance Learning*.

Tobón, S., González, L., Nambo, J., & Vazquez, J. (2015). *La socioformación: un estudio conceptual.* Cuernabaca - México: Centro universitario cife.

Villalobos, J., Leucona, P., Fernández, A., & Robles, R. (2001). *Matemáticas financieras.* Bogotá: Pearson educación.

Zubiria, M. (2005). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas.* Bogotá: fipc.

Capítulo 33: Impacto de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje en la mediación pedagógica para disminuir la deserción académica en las asignaturas presenciales del programa de enfermería en la Universidad Popular del Cesar

---

María del Carmen Jiménez Bariosnuevo, Norberto Díaz Plata

Docentes Universidad Popular del Cesar - Colombia

Sobre los Autores:

María del Carmen Jimenez Barriosnuevo

Ingeniera de Sistemas, Especialista en Educación Mediada por Tecnologías, Magister en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación. Administradora Plataforma Educación Virtual, CEFONTEV (Centro de Formación en Nuevas Tecnologías para la Educación Virtual), Miembro del grupo de investigación AITICE y docente en Universidad Popular del Cesar, Colombia, Cesar, Valledupar.

Correspondencia: *mariacjimenez@unicesar.edu.co*

Norberto Díaz Plata

Licenciado en Matemáticas y Física, Ingeniero de Sistemas, Magister en Telemática, Estudiante de Doctorado, director CEFONTEV (Centro de Formación en Nuevas Tecnologías para la Educación Virtual), Miembro del grupo de investigación AITICE, Investigador Junior y Par evaluador reconocido por Colciencias, Docente TC de planta en Universidad Popular del Cesar, Colombia, Cesar, Valledupar.

Correspondencia *norbertodiaz@unicesar.edu.co*

Impacto de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje en la mediación pedagógica para disminuir la deserción académica en las asignaturas presenciales del programa de enfermería en la Universidad Popular del Cesar

Resumen

Los programas de salud se benefician hoy día por contar con simuladores y herramientas computacionales que permiten innovar en estrategias pedagógicas, facilitando el aprendizaje de los estudiantes y la labor docente. Reconociendo los beneficios aportados por el uso de estos recursos educativos, se llevó a cabo por iniciativa de un grupo de docentes del programa de Enfermería, una primera fase experimental para incorporar las TIC al aula de clases, la cual consistió en apoyar las asignaturas de mayor grado de deserción académica con los ambientes virtuales de aprendizaje ofrecidos por la Universidad Popular del Cesar en su plataforma de aula virtual; estas asignaturas utilizan un laboratorio de Simulación, donde se manejan técnicas para ampliar las experiencias que tienen los estudiantes con los paciente reales a través de prácticas guiadas artificiales que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real de una manera interactiva.

Este proyecto de impacto, ha sido documentado, utilizando para ello un instrumento de encuesta aplicado a docentes y estudiantes participantes y revisando el registro de calificaciones mediante tablas comparativas con periodos anteriores a la aplicación de la mediación con tecnología, logrando reducir en un 30% la perdida de las asignaturas en el ciclo básico profesional.

Palabras clave: Ambientes virtuales de aprendizaje, mediación, deserción académica, simuladores.

Abstract

University health programs, nowadays, benefit from the use of simulators and computational tools that allow them to innovate in pedagogical strategies, thus facilitating both student learning and teaching work. When recognizing the benefits provided by the use of these educational resources, an early experimental stage focused on incorporating ICT into the classroom was carried out by a group of teachers of the nursing program, which consisted of supporting the subjects that exhibit high academic mortality rate with virtual learning environments offered by the Universidad Popular del Cesar in its virtual classroom platform; these subjects involve a simulation laboratory, where techniques are used to broaden students' experiences with real patients through artificial guided practices that evoke or replicate substantial aspects of the real world in an interactive way.

This impact project has been documented, using a survey instrument applied to participating teachers and students and reviewing the qualification records by using comparative tables with periods prior to the application of mediation with technology, reducing by 30% the loss of subjects in the basic professional cycle.

Keywords: Virtual learning environments, mediation, academic mortality simulators.

Introducción

Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) están provocando continuas transformaciones socio-económicas que han impactado enormemente el ámbito de lo educativo, generando posibilidades nunca antes vistas para el desarrollo de tareas organizativas, docentes y de investigación (Cardona, 2006).

La mayoría de las instituciones de educación superior tienen como meta aumentar su calidad en cuanto al proceso de enseñanza - aprendizaje se refiere, una forma de lograrlo es llevar los procesos de formación tradicional a otros escenarios. Es de mencionar, que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha definido tres grandes ejes de política en materia de incorporación de las TIC en el contexto educativo con el fin de promover el uso y apropiación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al servicio del mejoramiento de la calidad y equidad de la educación y la competitividad de las personas del país.



Figura 1. Ejes de política para incorporación de TIC en Educación

Una forma de lograr el uso y apropiación de las tecnologías dentro de las Instituciones de Educación Superior, es incorporarlas al currículo, para ello se debe utilizar un escenario activo, como lo es la combinación de los métodos tradicionales de enseñanza con la tecnología, es decir, la combinación entre lo presencial y lo virtual, el Blearning, según Cabero (1994) el Blended Learning permite la interactividad continua y permanente entre los estudiantes y docentes con acceso a ellas, eliminando las barreras espacio temporales, haciendo posible la disposición de múltiples profesores para múltiples alumnos, la comunicación entre los propios alumnos, la creación de entornos de aprendizaje diversos, enriquecidos con herramientas de la web.

La universidad Popular del Cesar desde el año 2009 viene apropiando los Ambientes Virtuales de Aprendizaje a los procesos de enseñanza – aprendizaje, iniciando esta mediación con la facultad de Salud, específicamente con el programa de Enfermería, el cual se trazó desde el punto de vista pedagógico, la implementación de cursos virtuales que sirvieran de apoyo a la formación presencial y que tuviera una metodología propia, dinámica, efectiva y que además sirviera de guía al estudiante, no solo en el salón de clases sino en el trabajo independiente con la ayuda de la tecnología, permitiendo que el acto educativo se propicie mediante el uso de nuevos métodos, técnicas, estrategias y medios, en donde el estudiante y el docente puedan

estar en constante comunicación aún por fuera de clases, ofreciéndole la oportunidad de desarrollar sus actividades desde cualquier lugar en que se encuentre con conexión a Internet.

Teniendo en cuenta esta problemática, se planeó el proceso investigativo orientado sobre la siguiente pregunta: ¿De qué manera la mediación de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, han impactado positivamente en la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje en el programa de enfermería de la Universidad Popular del Cesar?

El problema

Los programas de salud vienen siendo beneficiados hoy día por un gran número de simuladores, herramientas y programas de computadores que permiten innovar en estrategias pedagógicas, que hacen posible minimizar esfuerzos de aprendizaje por parte de los estudiantes, facilitar la labor de los docentes y reducir costos en las universidades. La simulación por computadora de prácticas interactivas de laboratorios virtuales puede conducir a un manejo confiable en diversas situaciones sin ayuda del docente (Monje y Méndez, 2007). Con este tipo de ayudas, los estudiantes practican repetidamente el ejercicio hasta desarrollar sus habilidades y mejorar su desempeño, dando mayor seguridad al momento de participar en acciones de prácticas reales. La innovación en los métodos para el desarrollo de las prácticas docentes, como en este caso, contribuyen a mejorar la enseñanza (Rodríguez, 2013).

No obstante conocer todos los beneficios que trae consigo el uso de estas herramientas, no ha sido posible en la Universidad Popular del Cesar masificar su implementación pedagógica, en principio por no contar con una infraestructura adecuada que soporte el uso masivo de las TIC por parte de los docentes en todo el ámbito universitario, como tampoco de un plan de capacitación orientado a dar formación a la comunidad académica, alrededor de tecnologías de aplicación específica para su incorporación en el aula. Del mismo modo, adquirir sofisticadas herramientas que produzcan impacto en el desarrollo de prácticas pedagógicas, genera engorrosos trámites en instituciones de carácter oficial como en este caso.

Lo anterior conlleva a que los estudiantes se sientan limitados en su aprendizaje conforme lo demanda la actual sociedad del conocimiento, dado que su única oportunidad de visualizar las experiencias, es directamente en el laboratorio o campos de práctica, los que resultan muy escasos en herramientas tecnológicas apropiadas para llevar a cabo una experimentación real y un acercamiento con ese conocimiento, que en la mayoría de las veces no es fácilmente comprendido o apropiado de manera inmediata. Es por ello que se hace necesario que los estudiantes se presenten con un mayor grado de preparación al momento de abordar las prácticas reales, con el fin de ahorrar tiempo, posibilitando el acceso de una manera más efectiva y rápida a dicho escenario.

Esto ha conllevado, a que, por iniciativas de un grupo de docentes de enfermería, se haga una primera fase experimental, dando unos resultados positivos que hoy se traduce en este proyecto de impacto, con el que se abrirán caminos para proseguir en la tarea, de usar la mediación de las tecnologías en los demás espacios académicos de la universidad.

Bases para la iniciativa

La idea de la Jefatura de departamento y de los directivos en general en ese momento, fue solventar en parte esta gran dificultad, teniendo como base lo siguientes aspectos:

- Que la Universidad Popular del Cesar dentro del plan TIC institucional tiene como visión y objetivos la integración de las TIC a los procesos educativos.
- Desde el plan de desarrollo institucional se tienen concebidas las TIC como insumo principal para apoyar y complementar la presencialidad, utilizando LMS (Learning management system) sistema para la gestión del aprendizaje, es decir, que dentro de las metas son concebidas como apoyo y complemento a las clases presenciales.
- La Gerente del Programa Gobierno en línea en Colombia, la doctora Johanna Pimiento, confirmó que "Con el desarrollo de la Telemedicina en Colombia estamos salvando vidas, los profesionales de la salud cada vez tienen más herramientas para ejercer su profesión logrando que todas las personas reciban atención médica oportuna y de calidad, independientemente del lugar en el que se encuentren, todo esto gracias a las oportunidades que nos ofrece hoy la tecnología".
- Con base a la Ley 1419 de 2010, por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia y cuyo objeto es su desarrollo como apoyo al Sistema General de Seguridad Social en Salud bajo principios de eficiencia, universalidad, solidaridad, integralidad, unidad y calidad, la Telesalud como política pública tiene como propósito mejorar a través de la tecnología, las condiciones de salud de la población colombiana, en particular aquella que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad social y económica, por encontrarse en lugares de difícil acceso y apartada de las instituciones de salud de mediana y alta complejidad.

En relación a lo anterior, el programa de Enfermería estaba en mora de incorporar las TIC a su currículo, no solo porque era una exigencia institucional, sino porque es el resultado de un fenómeno de globalización del presente siglo, que afecta todos los sectores de la actividad humana incluidos los bienes sociales de educación y salud (Yutronic, 2004). El panorama era que muchos de los egresados antes de incorporar las TIC al currículo en el programa de Enfermería, se enfrentaban a un campo laboral sin base alguna en cuanto a conocimientos de tecnología se refiere, dando lugar a estados de incompetencia frente a las exigencias propias del mercado para un profesional en el área de la salud.

El incorporar los ambientes virtuales de aprendizaje como escenario complementario en su proceso de formación presencial, se adquieren unas ventajas sintetizadas en los siguientes aspectos: aumentan la posibilidad de comunicarse e interactuar de modo horizontal y personalizado para conocer, guiar y apoyar a los estudiantes; facilitan el acceso a los contenidos y labor de actualización, así como el de adelantar tareas de seguimiento inmediato para enriquecer las formas evaluativas (Fainholc, 2008:25). Estos entornos educativos propician la colaboración y el establecimiento de relaciones interpersonales.

Por ello, se ha venido apoyando las asignaturas del ciclo básico del programa de Enfermería en primera instancia para tomarlas como piloto, utilizando los ambientes virtuales de aprendizaje. Estas asignaturas utilizan un laboratorio de Simulación, el cual maneja técnicas para ampliar las experiencias que tienen los estudiantes con los pacientes reales a través de experiencias guiadas simuladas, que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real de una manera completamente interactiva, disponiendo de poco espacio físico para la alta demanda que tienen estas áreas del conocimiento como se observa en la gráfica siguiente:

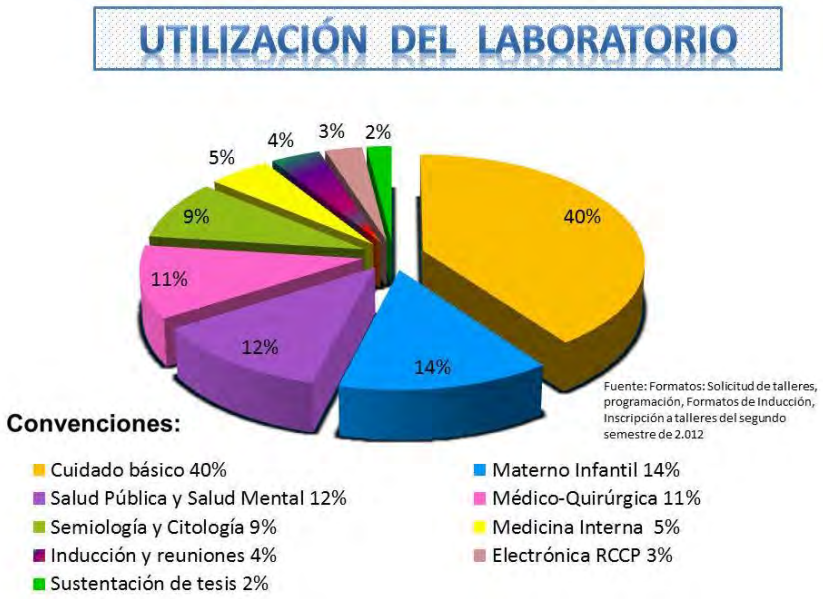


Figura 2. Estadísticas de uso del Laboratorio de Simulaciones

Estrategias Metodológicas

Para la implementación de la estrategia, la Universidad Popular del Cesar cuenta con una Plataforma de educación virtual "Moodle" la cual maneja cuatro escenarios: Docentes y administrativos de la universidad, pregrado, posgrado y extensión, que proporcionan al estudiante, profesores y personal administrativo, un espacio para el aprendizaje, la interacción, la búsqueda de información y construcción de comunidades académicas.

La metodología de aprendizaje de estas asignaturas se fundamenta en la necesidad de asumir este proceso de manera interactiva, participativa y colaborativa mediada por las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y la comunicación - TIC; a través de la aplicación de este sistema que se realiza vía Internet, se facilita la autofomación, permitiendo descubrir su propia realidad interior, su forma de ver el mundo y replantear su quehacer y su motivación, de tal manera que pueda optar por una posición personal libre frente a la vida y al programa que eligió.

Las asignaturas con apoyo a la presencialidad se desarrollan en un semestre académico que consta de 16 semanas, en la que se evalúa la participación en las diferentes actividades programadas, teniendo en cuenta que el desarrollo presencial de los temas se complementará con la interacción a través de la plataforma de educación virtual de la Institución.

Es de resaltar, que las asignaturas que están apoyadas en los ambientes virtuales de aprendizaje, tienen una estructura ajustada a las exigencias actuales definidas por el Ministerio de Educación Nacional, que son: Lecturas obligatorias, lecturas complementarias, lecturas sugeridas; además debe contar con una planificación de las actividades que se desarrollan en el salón de clase y otras como trabajo independiente a través del Aula Web.

Las fechas de inicio y de finalización de cada tema serán indicadas por el docente responsable y se requiere una dedicación en horas de acuerdo al número de créditos establecidos por el comité curricular del programa y aprobadas en Consejo Académico de la institución.

Proceso: Apoyar las asignaturas de enfermería en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, utilizando como modelo los lineamientos de comunicación para la virtualización y/o apoyo de programas con metodología virtual en la Universidad Popular del Cesar.

Virtualizar un programa académico totalmente o apoyar sus asignaturas en los ambientes Virtuales de aprendizaje en el marco de la calidad, requiere de una serie de pasos sistemáticos, que permitan lograr los objetivos que se persiguen en el proceso de aprendizaje del estudiante durante su formación académica. Cada uno de estos pasos requiere en gran medida de la utilización de herramientas actuales de las tecnologías de la información y las comunicaciones; así mismo, del equipo conformado por los expertos en diseño, desarrollo gráfico, programación web, programación multimedial, del profesional que desarrolla el contenido didáctico, que corresponde al docente autor del módulo; esta última es la persona idónea que posee las competencias disciplinares, cognitivas, pedagógicas necesarias para crear documentos o materiales didácticos apropiados y ajustados a la metodología pedagógica de la universidad para la modalidad virtual.

En el marco del desarrollo sistémico de la virtualización de asignaturas presenciales, el proceso requiere actividades de entrada, actividades de procedimiento, ejecución y actividades de salida, que finalmente conlleva al producto que son los módulos virtualizados y alojados en la plataforma Moodle; tal como se puede ilustrar en el siguiente diagrama:



Figura 3. Diagrama general de procesos para virtualización asignaturas / programas

3.1 *Aspectos relevantes para el uso de la plataforma Moodle (LMS) dentro del proyecto*

La universidad Popular del Cesar ha contemplado la utilización del LMS (Moodle) para la creación de los escenarios virtuales de aprendizaje por ser un sistema de gestión educativo que posee un conjunto de herramientas y servicios considerados estándares, necesarios en un ambiente virtual de aprendizaje bajo la teoría constructivista. Tal como se define en su sitio oficial "Moodle es un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista." Adicionalmente a este concepto, Moodle se distribuye gratuitamente como Software libre (Open Source) (bajo la Licencia Pública GNU). Básicamente esto significa que Moodle tiene derechos de autor (copyright), pero que tiene algunas libertades que permite copiar, usar y modificar Moodle siempre que acepte los siguientes criterios: proporcionar el código fuente a otros, no modificar o eliminar la licencia original y los derechos de autor, y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él.

La plataforma mencionada en versión 2.6, fue la utilizada para alojar las asignaturas del programa de enfermería, por las múltiples ventajas que ésta ofrece para este tipo de contenidos; a continuación se muestran pantallazos de la ruta para llegar a las asignaturas de enfermería.



Figura 4. Entrada principal de la plataforma de educación virtual de la UPC



Figura 5. Entrada a las diferentes facultades de la UPC



Figura 6. Entrada a los programas de la facultad de ciencias de la salud.



Figura 7. Entrada a las asignaturas que se apoyan en los ambientes virtuales.

Resultados

Como política interna del laboratorio, los estudiantes deben leer y profundizar previamente la guía de cada laboratorio y llegar a la actividad con el material requerido para la simulación; para ello, los docentes dejaban cada uno de los protocolos en las fotocopiadoras de la institución, los cuales proporcionaban un material en la mayor parte del tiempo de mala calidad, de tal modo que las imperfecciones impedían una buena lectura de las mismas y una buena visualización de las imágenes que muestran los diferentes procedimientos que hacen los enfermeros en el laboratorio de simulación.



Figura 8. Fotografía de práctica en el Laboratorio de Simulación

Este problema se disminuyó, diseñando dentro de la plataforma de educación virtual un espacio llamado “Aula Web”, el cual busca que los estudiantes cuenten con las lecturas obligatorias, en este caso los protocolos, las 24 horas los 7 días de la semana, además que puedan tener a la mano antes de presentarse al laboratorio cada uno de los procedimientos que el docente va a evaluar, con la guía de cada actividad y la rúbrica de evaluación con los criterios que el docente tendrá en cuenta al momento de conceptuar el desarrollo de la actividad..

A continuación, se menciona cada uno de los bloques que contempla el aula web de las diferentes asignaturas del ciclo básico Profesional del programa de enfermería superior:

Área contextual o Presentación visual: El entorno del aula Web es totalmente gráfico, donde se muestra cada uno de los enlaces requeridos de acceso a foros y/o actividades a través de imágenes representativas y etiquetadas con el respectivo nombre. Tal como se muestra en la figura No.7.



Figura 9. Área contextual 0 Presentación visual

Área contextual 1. Se plantean las consideraciones metódicas que debe tener el estudiante para lograr su aprendizaje en forma ordenada y sistemática, lo cual se ilustra en la figura 9. En este caso se plantean los siguientes recursos:

- **Inicio:** Permite Volver a la página principal del aula web.
- **Datos del Docente:** Aquí el estudiante encontrará los datos del docente que tiene asignado en la asignatura.
- **Programación:** Este es un recurso de enlace de un archivo o página Web, donde el tutor presenta en una tabla detallada la relación de las actividades por competencias con las respectivas fechas de apertura y cierre de actividades, adicionalmente el puntaje, porcentaje y ponderación máxima obtenida.
- **Participantes:** Dentro de este espacio el estudiante podrá encontrar los compañeros de grupos y el docente o profesor de la asignatura, con quienes podrá intercambiar diferentes tipos de información para hacer de este sitio, un lugar de cooperación y colaboración en torno al desarrollo de la asignatura o curso.



Figura 10. Área contextual 1

Área contextual 2. Opciones de contenido, actividades y calificaciones: En esta área se encuentran los siguientes elementos:



Figura 11. Áreas contextuales 2

- **En la opción contenido:** En este espacio se encuentra relacionado todo el contenido de la asignatura por módulo, rotulado en cada una de las cajas mostradas en la gráfica, que al darle clic encontrará los contenidos temáticos en línea y con la opción de visualizarlo, imprimirlo o descargarlo a su computadora o a un dispositivo externo de memoria, tal como se muestra en la figura 12.

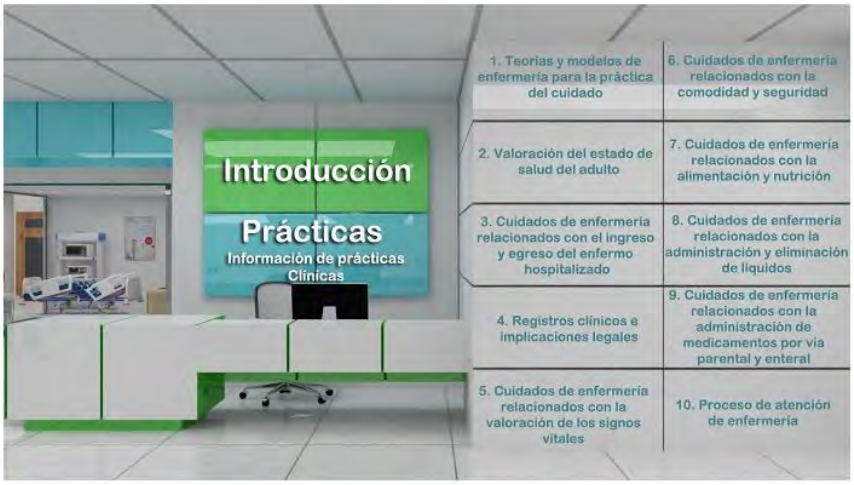


Figura 12: Títulos y acceso a los módulos de la asignatura Cuidados Básicos de Enfermería (Tomando esta asignatura como ejemplo)

Dentro del menú de contenidos se encuentran consignadas las temáticas de cada módulo, tal como se muestra en la figura 13.



Figura 13. Estructura de contenido de los módulos de la asignatura

- **Opción actividades:** En esta opción, se encuentran consignadas las actividades que el estudiante debe realizar en cada periodo académico, divididas por cohorte o evaluación parcial del periodo académico que cursa. Dentro de este menú se encuentra así mismo, la opción *periodo de adaptación*, el cual tiene enlazado un quiz para llevar al estudiante a apropiarse de cada espacio del aula web. Tal como se muestra en la figura 14.



Figura 14. Opción de actividades por cohortes o parciales del periodo académico

- **Opción de calificaciones:** En esta opción se muestra la tabla de calificaciones con la relación de las actividades del curso, diseñadas para cada parcial y su respectiva nota obtenida en cada actividad y el porcentaje de equivalencia. Ver figura 15

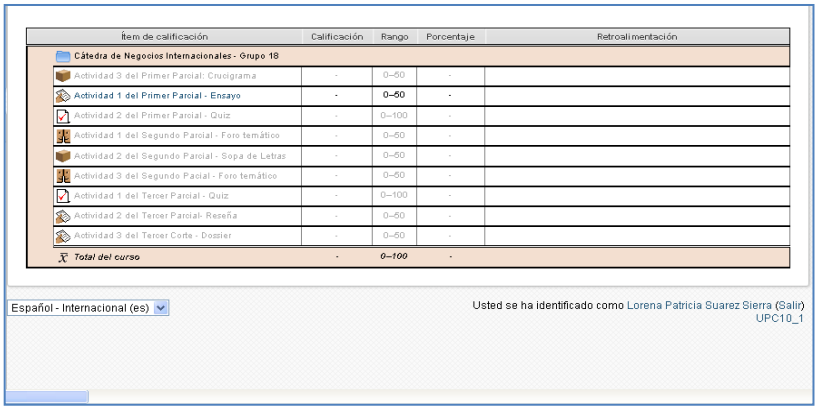


Figura 15. Tabla de calificaciones

Área contextual 3. En esta área se encuentra los siguientes elementos:

Foros, Chat y Correo



Figura 16. Área contextual 3.

Foros: Los foros son sistemas de comunicación asincrónica que permiten que los estudiantes puedan comunicarse con los docentes y demás compañeros de la asignatura a través de mensajes con archivos adjuntos, que podrán ser leídos por los estudiantes y los docentes de la asignatura y al mismo tiempo dar respuesta a dichos mensajes. Existen dos foros dentro de este enlace que son: el foro social y el foro de inquietudes.

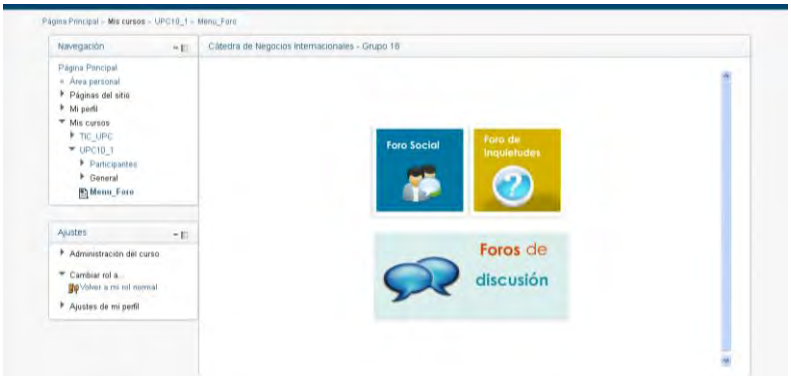


Figura 17. Enlaces a los foros

El foro social: En este espacio los estudiantes podrán hacer su presentación personal para darse a conocer ante sus compañeros y el docente; así mismo, exponer sus expectativas al igual que el docente.



Figura 18. Ventana de foro social

Foro de inquietudes: En este foro, el estudiante deberá aprovechar y enviar todas las dudas e inquietudes que se le generen durante su proceso de estudio; ésta podrá ser respondida por el docente virtual o también por otros estudiantes que de alguna forma manejan bien el tema, sin dejar de lado la orientación del tutor.



Figura 19. Ventana del foro de dudas e inquietudes

Área contextual 4. En esta área se encuentra los anuncios o novedades del curso



Figura 20. Área contextual 4.

Área contextual 5. Opciones de biblioteca en línea, material complementario y guía e navegación. En esta área encontrarás los siguientes elementos:



Figura 21. Área contextuales 5

- **Biblioteca en línea:** En este espacio se encuentra un enlace directo a las bases de datos de consulta especializada de la institución, con una colección aproximada de 40.000 libros o textos completos, al servicio de docentes y estudiantes de la institución.

- **Material complementario:** En este espacio se encuentran relacionadas las lecturas sugeridas o complementarias al contenido principal.

- **Guía de navegación:** En este espacio se encuentra un enlace directo a un PDF; acá el estudiante tendrá una ayuda básica para el buen uso del aula web, con el fin de lograr el acceso a la información de manera más fácil y dinámica.

Beneficios de utilizar el aula web para las asignaturas presenciales del programa de enfermería del clico básico profesional

Para esta investigación se realizó un sondeo a 50 estudiantes y 3 docentes de la asignatura Cuidado Básico del programa de enfermería, los siguientes son los resultados:

- **Estudiantes:**

I. Donde prefieres la disponibilidad del material de la asignatura, que contempla las lecturas obligatorias, sugeridas y complementarias de tu asignatura:

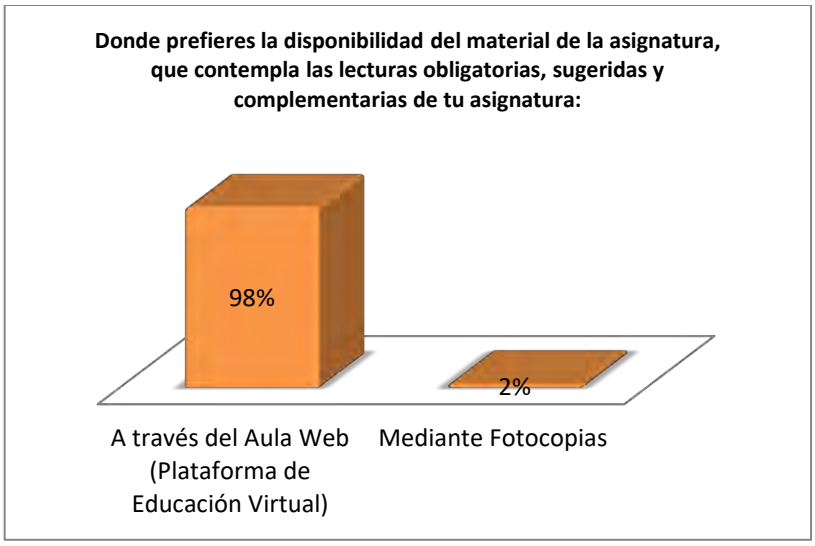


Figura 22. Pregunta 1

II. El diseño iconográfico del Aula Web permite una comunicación eficaz y completa entre estudiantes y docentes:

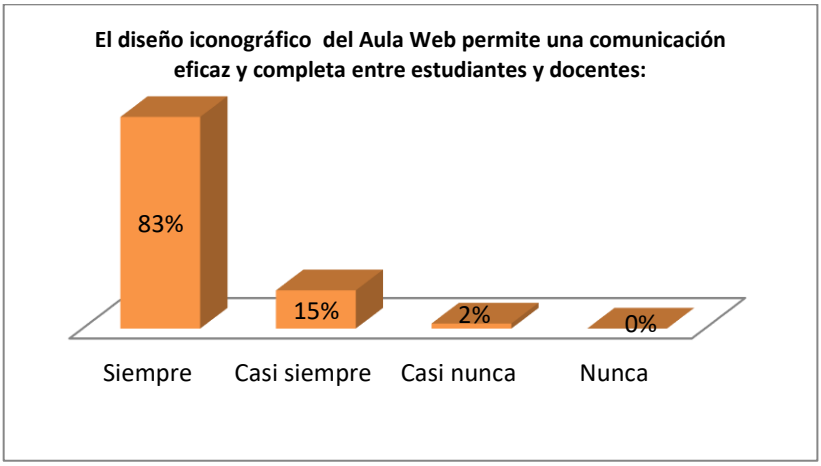


Figura 23. Pregunta 2

III. EL Aula Web le ha servido de motivación para estudiar antes de ir a las prácticas en el Laboratorio.

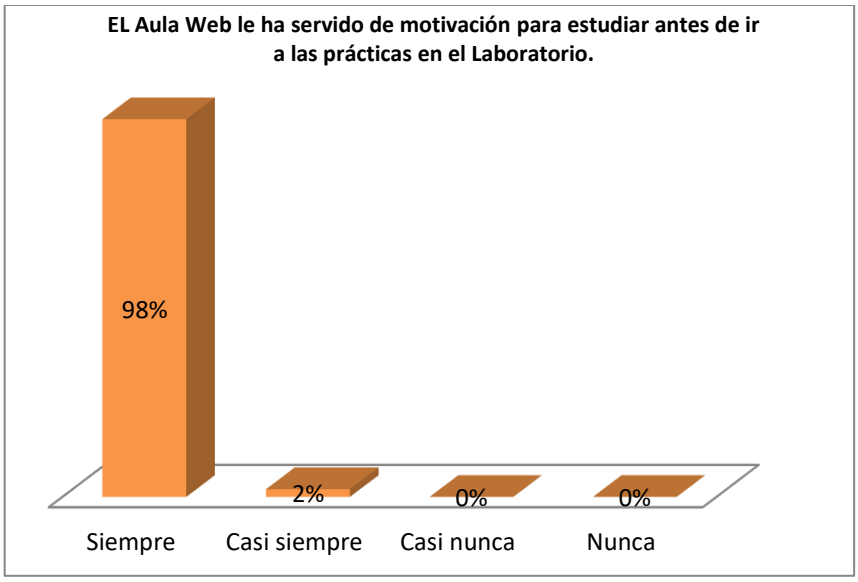


Figura 24. Pregunta 3

IV. Su rendimiento Académico en las prácticas del Laboratorio ha sido efectivas y rápidas producto de utilizar el aula Web, ya que este les permite observar los procedimientos con imágenes y videos en colores reales.

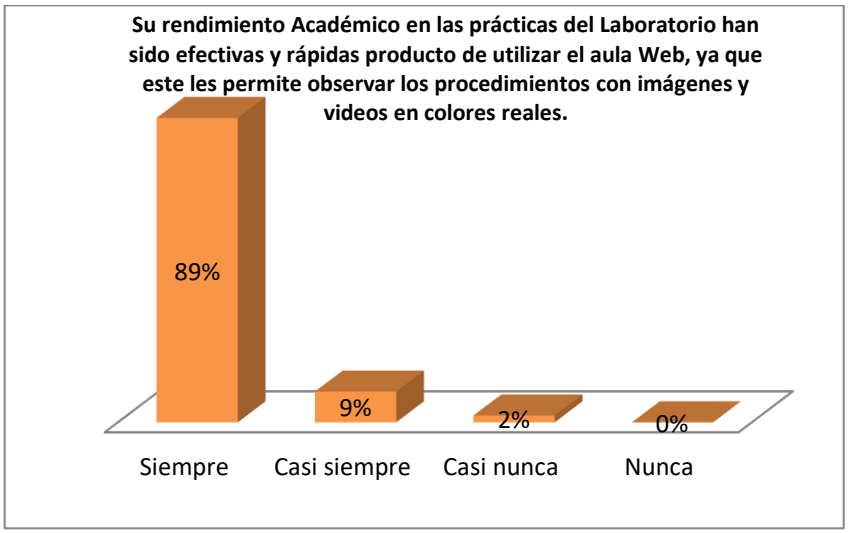


Figura 25. Pregunta 4

- **Docentes:**

A las docentes de la asignatura en mención se les preguntó las ventajas de utilizar la plataforma de Educación Virtual de la Institución para apoyar sus clases presenciales, considerando que se había invertido tiempo en el desarrollo del material y las actividades. Las siguientes fueron sus apreciaciones:

- "Permite dar una formación mucho más personalizada, disponible para nuestros estudiantes las 24 horas del día, los 7 días a la semana durante todo el semestre académico; ellos solo tienen que disponer de conexión a internet"
- "Nos permite actualizar constantemente los contenidos, lo mejor es que no tenemos que copiárselas en USB o llevarlas a la fotocopiadora, lo actualizamos en la plataforma y todos nuestros estudiantes pueden acceder instantáneamente a las actualizaciones".
- "Permite Resolver las dudas de nuestros estudiantes después de las clases, y las respuestas no solo la puede ver el estudiante que la formuló, sino todos los interesados en el tema"
- "Les permite a los estudiantes leer antes y después de cada clase, si alguno de ellos no pudo ir a clases, simplemente entra a la plataforma y revisa el material disponible para ese día de la clase"
- "Reduce el tiempo que invertíamos explicando cada tema, ya que cada estudiante tiene mucho que aportar a la clase, producto de haber leído el material y las actividades dispuestas en la plataforma, eso ayuda a aumentar la calidad en el proceso de educación"
- Sin duda alguna, disminuye la deserción y el porcentaje de pérdida de la asignatura, con unos resultados muy satisfactorios para nosotras como docentes"

Conclusiones

El periodo académico inmediatamente anterior, o sea, antes de apoyar la asignatura ***Cuidado Básicos de enfermería*** a través de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, el porcentaje de pérdida de los estudiantes en la materia fue del 45.93%; al cierre del periodo Académico 2016-2, con el apoyo virtual, solo el 21.82% perdieron la asignatura, es decir, bajó el porcentaje de pérdida en un 24.11%, siendo esta cifra, una ganancia satisfactoria para el programa.

Una preocupación de las directivas académicas de la universidad es la de supervisar y/o evaluar el trabajo independiente de los estudiantes por parte de los docentes, teniendo en cuenta que la institución trabaja por sistema de unidades crédito, donde por cada crédito el estudiante debe dedicar dos horas de trabajo independiente, actividad que a los docentes les queda difícil controlar; sin embargo, al implementar esta estrategia, se pudo identificar la solución con la utilización de la plataforma de educación virtual que se viene poniendo en marcha en la Universidad Popular del Cesar.

Es de resaltar que los demás programas, al conocer los resultados de esta prueba, donde el avance no solo está en lo cuantitativo sino en lo cualitativo, se han motivado a implementar la misma estrategia y han tomado la iniciativa de incorporar las TIC al currículo.

Referencias:

Artículos de revistas:

Fainhol, "Un análisis contemporáneo del Twitter". RED Revista de Educación a distancia, vol.26, (pp.1-12), 2008

Cabero, J. "Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Revista Comunicar", 3, (pp.14-25), 1994

Monje, J. Méndez, V. "Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración". Revista Educación 31(1), (pp.91-108), 2007

Yutronic J. "Ciencia, tecnología e innovación en Chile a las puertas del siglo XXI". Revista OEI. Temas de Iberoamérica. Globalización Ciencia y Tecnología, Volumen II, (pp.110-137), 2004

Artículos de Memorias de conferencias (Publicados):

Tedesco, N. Burbules, J. Brunne, E. Martín, P. Hepp, J. Morrisey, E. Duro, C. Magadán, M, Lugo, i. Aguerrondo, "Las TIC: del aula a la agenda política. Ponencias del Seminario Internacional "Cómo las TIC transforman las escuelas". UNICEF, Buenos Aires 2007

Recuperado de http://www.virtualeduca.org/ifdve/pdf/las-tic-aula-agenda-politica.pdf

Santamaría, M. Sanchez-elvira A. "I Jornadas internacionales de innovación docente universitaria en entornos virtuales de aprendizaje enriquecidos". UNED Madrid 2012. Recuperado de:

http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500779/LibroActas_InnovacionDocente.pdf

Recursos de Internet:

Cardona, G. "Tendencias educativas para el siglo XXI. Educación virtual, online y @learning. Elementos para la discusión" Edutec. 15, 2006

Recuperado de http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/542

Khan, "ICT changing the face of higher education". [online]. Bangkok: UNESCO, 2002 Recuperado de: http://www.unescobkk.org/education/ict/online-resources/databases/ict-in-education-database/item/article/ict-changing-the-face-of-higher-education/

Oliver, "The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education". [online]. Australia: Edith Cowan University, 2002.

Recuperado de: http://bhs-ict.pbworks.com/f/role%20of%20ict.pdf.

Pinzón, "Salud al hacer clic, gracias a las TIC". Colombia: Periodo el Tiempo, 2009. Recuperado de: http://blogs.eltiempo.com/colombia-digital/2009/03/20/salud-al-hacer-clic-gracias-a-las-tic/

UNESCO, “estándares de competencias en tic para docentes”.Paris: UNESCO, 2008. Recuperado de http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf

UNESCO, “Directrices para los recursos educativos abiertos (REA) en la educación superior”. Paris: UNESCO, 2015.

Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002328/232855s.pdf

Capítulo 34: Investigación aplicada, y desarrollo tecnológico desde la formación técnica y tecnológica a través del B-Learning "Caso innovación y prospectiva en la educación a partir de SENNOVA"

Cristina Margarita Ruiz Corrales, Jhon Jairo Ruiz Salazar, Rubén Darío Cárdenas Espinosa

(Centro Agropecuario y de Biotecnología el Porvenir – SENA Regional Córdoba; Centro Agroindustrial - SENA Regional Quindío; Centro Metalmecánico - SENA Distrito Capital y Universidad de Caldas – Facultad de ingenierías; Grupos de Investigación ReNuevaTe Ciencia Tecnología e Innovación, GITIR, GICEMET e Investigaciones CABP)
Colombia

Sobre los Autores:

Cristina Margarita Ruiz Corrales:

Ingeniera de Alementos. Líder Sennova- Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir, Instructora.

Correspondencia: crcorrales@sena.edu.co

Jhon Jairo Ruiz Salazar:

Especialista en Gerencia de Negocios Internacionales. Líder SENNOVA SENA Centro Agroindustrial Regional Quindío (Junio 2015, Julio 2017), Líder grupo de investigación SENAGROQUIN(Junio 2015, Julio 2017), Instructor Investigador (2011-2015).

Correspondencia: *rdcardenas75@misena.edu.co*, *rdcardenas@gmail.com*

Rubén Darío Cárdenas Espinosa: PhD Technology Information, DSc. Cum Laude Electronic Engineering, Candidato a Doctor en Proyectos, MSc. Electrical Engineering, Esp. Gerencia de Finanzas, Esp. Interventoría de proyectos de telecomunicaciones, Ing. Electrónico, Tecnólogo en Electrónica y Automatización Industrial

Escritor, Coach, Orador, Investigador y Gerente de Proyectos de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Investigación en Áreas de Economía Social, Solidaria y Gubernamental, Gerencia Financiera, Ingeniería Electrónica, Sistemas, Telecomunicaciones

Gerente de Proyectos y Docente UAM (1994-2011), Gerente FEDAF (2001 – 2005), Docente UNITECNICA (2006 – a la Fecha), Coordinador y Docente UAN (2008 – 2011), Tutor Universidad de Caldas (2006 a la fecha), Instructor SENA Regional Caldas (2012 – 2015), Tutor Atlantic International University (2011 – 2013), Líder SENNOVA (2015 – 2016), Estructurador de Proyectos de CTeI COLCIENCIAS, Evaluador y Mentor INNPULSA (2016 – a la fecha), Instructor Virtual Centro Metalmecánico, SENA Distrito Capital (2017); Profesional Independiente, Asesor y consultor en proyectos (2000 – a la fecha).

Correspondencia: *rdcardenas75@misena.edu.co*, *rdcardenas@gmail.com*

Investigación aplicada, y desarrollo tecnológico desde la formación técnica y tecnológica a través del B-Learning "Caso innovación y prospectiva en la educación a partir de SENNOVA"

Resumen:

Este artículo se presenta la experiencia de Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación desde la formación técnica y tecnológica a través del B-Learning "Caso Innovación y Prospectiva en la Educación a partir de SENNOVA" que adelantan en los programas académicos del SENA, UNITECNICA y La Universidad de Caldas, apalancados por sus Semilleros de Investigación. La metodología empleada corresponde a una investigación Cuasi Experimental con enfoque empírico analítico, carácter descriptivo y corte transversal, desarrollada los Centros de Formación del SENA de las Regionales Distrito Capital, Córdoba y Quindío e Instituciones de Educación Superior de Caldas. Como resultado se logró diseñar e implementar estrategias metodológicas didácticas activas, mediante la aplicación del B–Learning y Modelo PACIE (PRESENCIA, ALCANCE, CAPACITACIÓN, INTERACCIÓN, E-LEARNING), permitiendo seleccionar los recursos web 2.0 que se pueden adaptar para hacerlos inclusivos. Se logró identificar, adaptar, integrar y aplicar el B – Learning y Modelo PACIE como estrategia articuladora de la práctica pedagógica en el uso de las TIC en un programa tecnológico Universitario y para Instituciones para el trabajo y el desarrollo humano.

Palabras Claves: B-Learning, Investigación Aplicada, Educación para el trabajo, Desarrollo humano, Tecnología Educativa.

Abstract:

This article presents the experience of applied research, technological development and innovation from the technical and technological training through the B-Learning "Case of Innovation and Prospective in Education from SENNOVA", which advance in the academic programs of SENA, UNITECNICA and The University of Caldas, leveraged by its Research Semilleros. The methodology used corresponds to a Quasi Experimental research with empirical analytical, descriptive and transversal character, developed the SENA Training Centers of the Regions Capital District, Córdoba and Quindío and Institutions of Higher Education of Caldas. As a result, it was possible to design and implement active didactic methodological strategies, through the application of B-Learning and PACIE Model (PRESENCE, SCOPE, TRAINING, INTERACTION, E-LEARNING), allowing to select web 2.0 resources that can be adapted to make them inclusive. It was possible to identify, adapt, integrate and apply the B - Learning and PACIE Model as an articulating strategy of pedagogical practice in the use of ICT in a university technological program and for Institutions for work and human development

Keywords: B-Learning, Applied Research, Work Education, Human Development, Educational Technology.

Introducción:

El Sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación SENNOVA tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, entidad pública de carácter educativo. (Ver figura 1). (SENA, 2016).

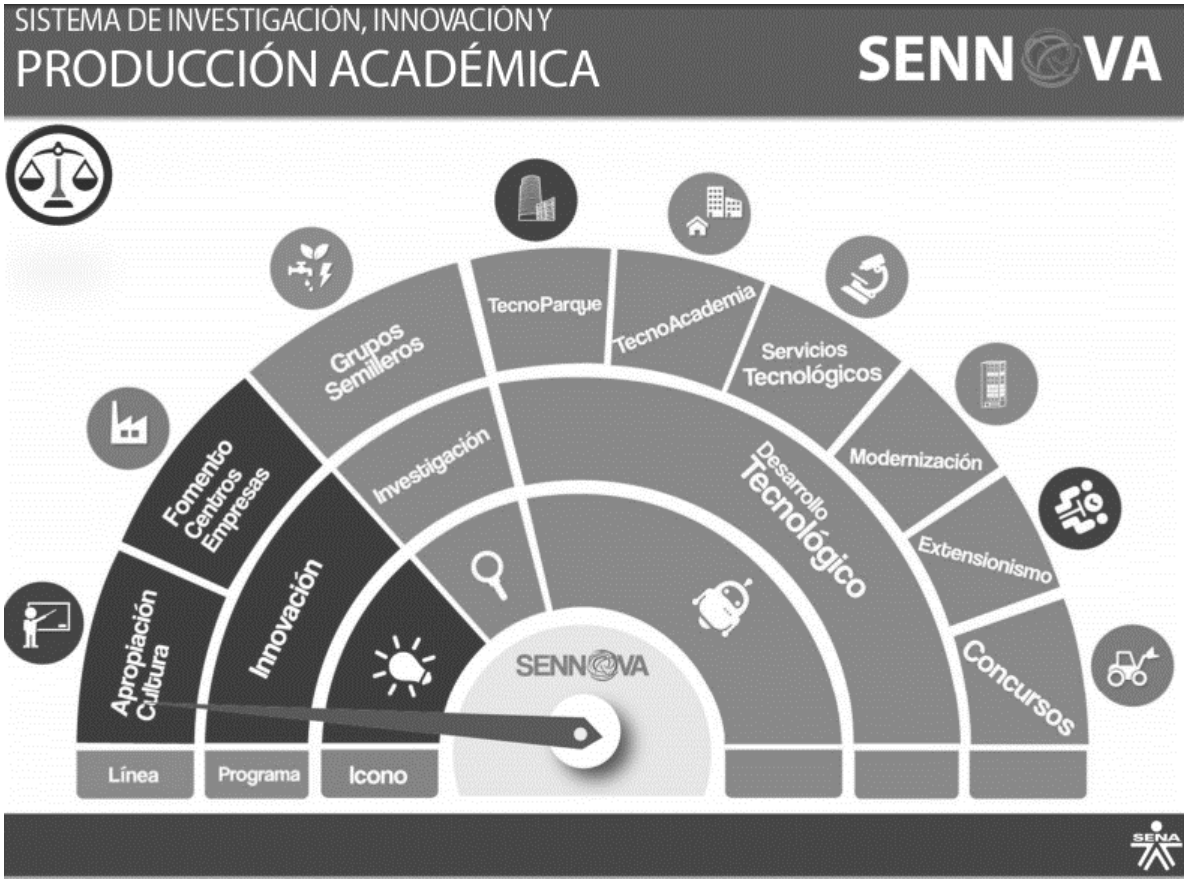


Figura 3. Sistema de Investigación, Innovación y Producción Académica SENNOVA. (SENA, 2016)

El SENA lidera programas que buscan fomentar la cultura del emprendimiento, identificar oportunidades e ideas de negocios, orientar hacia a los innovadores con las fuentes de financiación existentes en el mercado y generar valor diferencial, para generar micro empresas. A través de SENNOVA, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico. Toda la comunidad SENA hace parte de SENNOVA, una iniciativa por medio de la cual aprendices e instructores tienen la oportunidad de participar y adquirir conocimientos. (SENA, 2013).

El SENA quiere centralizar todo el conocimiento generado por la entidad para que se convierta en un habilitador de la formación y de sus procesos de mejora continua. Para ello se requiere realizar la gestión de la innovación, a través del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico

e Innovación SENNOVA que articule los 119 grupos de investigación de los cuales tiene a 2016 27 Categorizados por COLCIENCIAS 12 en C y 15 en D, los semilleros de investigación de los 119 Centros de Formación, los Tecnoparques, las Tecnoacademias y demás proyectos especiales. (SENA, 2016). A continuación, se presenta el marco teórico, la metodología, los logros, resultados y conclusiones.

Marco teórico

Innovación

Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (Ramirez & Vega, 2015). Esta amplia definición engloba una considerable gama de posibles innovaciones. Una innovación puede ser definida de una manera más restrictiva como la introducción de uno o más tipos de innovaciones, por ejemplo, innovaciones de producto y de proceso (Molina, 2016). Para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa. Este concepto engloba los productos, los procesos y los métodos que las empresas son las primeras en desarrollar y aquellos que han adoptado de otras empresas u organizaciones (Romero & Camio, 2014).

El manual de Oslo (OCDE/EUROSTAT, 2006), clasifica la innovación en cuatro ámbitos: innovación de productos -consta de cambios en las características de productos o servicios-, innovación de procesos -determinada por cambios en los métodos de producción y distribución-, innovación organizacional -caracterizada por la puesta en práctica de nuevos métodos de organización-, finalmente, innovación de mercadotecnia -se determina por la ejecución de nuevos métodos de comercialización-. (Ver figura 2).



Figura 2. Innovación. (Cárdenas, 2016)

Innovación Organizacional

Una innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo (y, por consiguiente, aumentar la productividad), facilitando el acceso a bienes no comercializados (como el conocimiento externo no catalogado) o reduciendo los costes de los suministros. Lo que distingue una innovación de organización de otros cambios organizativos en el seno de una empresa es la introducción de un método organizativo (en las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores) que no haya sido utilizado antes por la empresa y que resulte de decisiones estratégicas tomadas por la dirección (Trejo, Gutiérrez, Ávila & Administrativas, 2014).

Para complementar el concepto de innovación, para el primer gran bloque de teorías de innovación, pero ahora desde la perspectiva del origen de la innovación, Sundbo (1998, p. 432) ofrece su punto de vista de observar la innovación como fundamental en el desarrollo económico, concluyendo que existen tres teorías, cada una con un paradigma diferente, para explicar las razones del origen de la innovación.

1. La Teoría básica del emprendedor, donde la innovación está fundada en lo individual; el esfuerzo o creatividad del individuo es lo que la genera. Este enfoque predomina en el año de 1990 y resurge en importantes organizaciones en 1998 con los conceptos de red y aprendizaje.
2. La Teoría básica tecnología- economía, donde la tecnología es la que determina la innovación, siendo éste su origen, empezando en la década de 1940, siguiendo en 1950 y presentando avances en 1980. Esta teoría tiene un mayor énfasis en lo que se conoce como market-pull.
3. La Teoría básica de la estrategia, donde el mercado y la planificación estratégica juegan el papel principal. Esta teoría también busca desarrollar las cualidades del aprendizaje en el capital humano, a la par que el desarrollo tecnológico, como elementos clave de la innovación.

La figura 3 presenta la adaptación de los elementos y acciones de la innovación organizacional de Arraut (2008), basado en la definición del Manual de Oslo sobre innovación organizacional y en la concepción de cambio organizacional, adaptados según la visión de los autores.

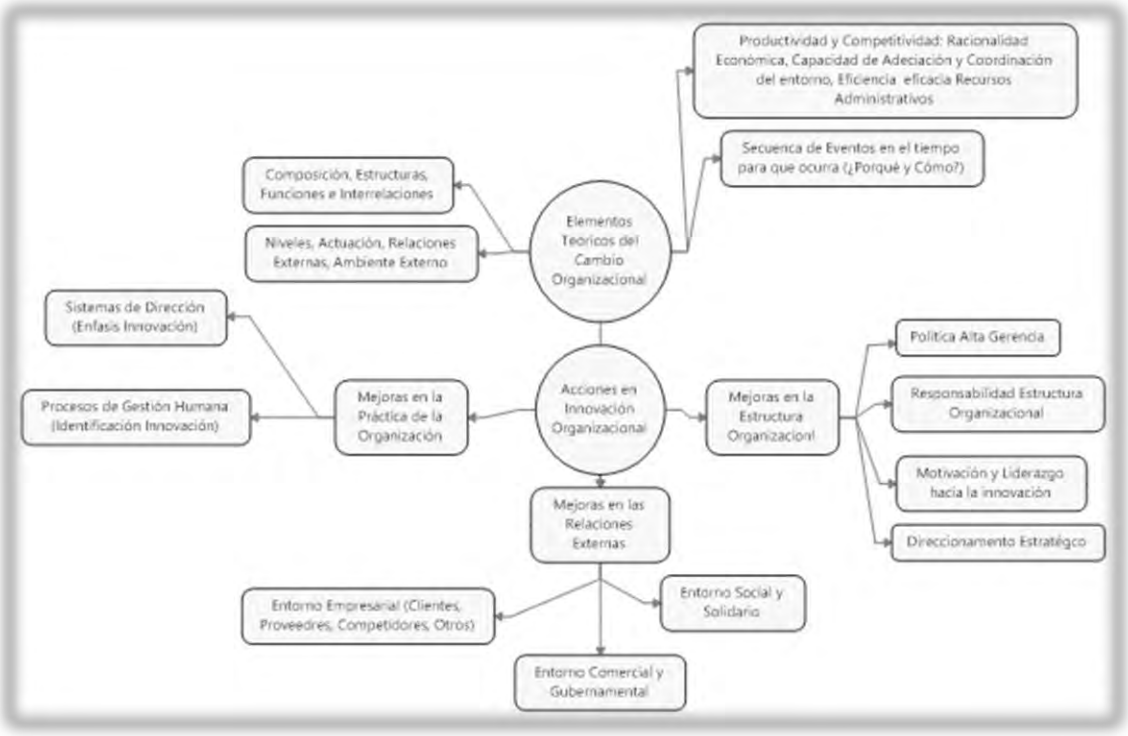


Figura 3. Diagrama de Elementos y Acciones Teóricas de la Innovación Organizacional (Autores, 2017)

Al analizar la gestión de la innovación desde el enfoque de la investigación (Damanpour, 1997, pp.15-28), se presenta primero la categoría economista enfocada en la influencia de variables de tipo organizativo en la innovación; en segundo lugar la tecnológico-contextual, sobre la naturaleza y dinámica del cambio tecnológico; tercero la tecnológico-organizacional que investiga la generación de innovaciones tecnológicas en las empresas; cuarto la sociológico - varianza se enfoca en factores clave de la adopción de las innovaciones a nivel de la organización; y quinto la sociológico - proceso, en las fases o etapas del proceso de innovación.

En el enfoque metodológico de la innovación existe una visión sobre cómo ésta se plantea, basada en la acertada distinción entre el nivel macroeconómico y estudios a nivel microeconómico. Nieto (2003, pp. 135-136) utiliza la sociedad como conjunto, la economía en su totalidad o a nivel agregado o identificando el sector al que la empresa pertenece. Bajo esta premisa, la innovación es gestionada como un conjunto de factores que la determinan: investigaciones, tecnología, sociedad en general. (Ver figura 4)

Enfoque	Lo que intenta resolver	Investigación	Modelos o herramientas
Operativo	Dirección de actividades en I+D	Dirección de proyectos tecnológicos Uso de las tecnologías Desarrollo tecnológico	Evaluación de proyectos Seguimiento y control de proyectos de I+D Gestión del equipo de trabajo y gestión de relación entre I+D, producción y marketing
Estructura-conducta-resultados	Dirección estratégica en análisis sectoriales	Desarrollo de productos Tecnologías de información	Análisis estratégico de tecnología Estrategia tecnológica y estrategia empresarial
Recursos	Fomento de innovación estratégica dentro de los recursos	Procesos organizativos Capital intelectual Seguimiento en planes de carrera Uso de las tecnologías	Organizaciones para fomentar la creatividad Mejora continua Equipos de trabajo que aprenden Plataformas de productos

Fuente: Nieto (2003).

Figura 4. Enfoques metodológicos en la gestión de innovación (Nieto, 2003)

Por un lado, se trata de una estrategia de planificación y de actuación docente para responder a las necesidades de cada alumno. Pero, a la vez, se trata de un producto, ya que es una programación que contiene objetivos, contenidos y evaluaciones diferentes para unos alumnos, e incluso organizaciones escolares específicas, orientaciones metodológicas y materiales adecuados (Espinosa, 2014).

SENA – SENNOVA

En Colombia, la investigación aplicada, ocupa un lugar cada vez más importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje; en el caso del SENA su estructura normativa en investigación aplicada está soportada por el Decreto Ley 585/91, Ley 119/94, Ley 344/96 (Recursos de Inversión), Decreto 249/04, Acuerdo 7/10 (Proyectos de formación profesional), Acuerdo 9/10 (Tecnoparques), Acuerdos 3, 15 y 12 /12 (Investigación, Desarrollo e Innovación en la Formación Profesional).

El SENA lidera programas que buscan fomentar la cultura del emprendimiento, identificar oportunidades e ideas de negocios, orientar hacia a los innovadores con las fuentes de financiación existentes en el mercado y generar valor diferencial, para generar microempresas. El Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Investigación (SENNOVA) tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta

estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico (SENA, 2016).

La Investigación Aplicada en el SENA tiene los siguientes objetivos:

1. Fomentar la conformación de nuevos grupos y semilleros de investigación en el SENA.
2. Consolidar y fortalecer el trabajo de los grupos y semilleros de investigación registrados en los centros de formación.
3. Facilitar el registro y validación de los grupos de investigación dentro del SENA ante COLCIENCIAS.
4. Fomentar el desarrollo tecnológico a partir de la investigación aplicada realizada.
5. Aprovechar el conocimiento generado por los grupos de investigación para retroalimentación y rediseño curricular de los programas de formación.
6. Fomentar la participación de aprendices en los grupos y semilleros de investigación para incrementar sus capacidades investigativas y asegurar su formación integral.
7. Fomentar las alianzas entre investigadores del Sena y universidades o centros de investigación.
8. Asegurar el acceso a la información necesaria para el desarrollo de proyectos de investigación y vigilancia tecnológica en todos los centros de formación del Sena.
9. Propiciar la vinculación de los productos y procesos desarrollados por investigadores o grupos de investigación en el Sena con el sector productivo.
10. Apoyar el proceso de acreditación de calidad de la Formación Profesional a través del apoyo a los grupos de investigación aplicada de los Centros de Formación Profesional.

Toda la comunidad SENA hace parte de SENNOVA, una iniciativa por medio de la cual aprendices e instructores tienen la oportunidad de participar y adquirir conocimientos. El año 2016 fue la primera vez en la cual se dieron lineamientos de cómo debe ser el proceso de Gestión de la Innovación de los Centros de Formación del SENA, la gráfica siguiente presenta los elementos relevantes consignados en el Plan Operativo Anual SENA 2016 bajo los cuales se rigieron los 117 Centros del país, el cual constituyó una línea base para la presenta investigación.

Semilleros de Investigación Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir - Regional Córdoba

1. El semillero de investigación Agropecuaria “Agropec” tiene como propósito desarrollar proyectos de investigación aplicada que generen soluciones a problemas o necesidades del Sector Agropecuario generando apropiación de tecnologías y nuevos conocimientos por parte de aprendices de los programas asociados. Los proyectos más destacados son: 1. Uso de la Teledetección como herramienta para la implementación de la Agricultura de precisión en el cultivo de Arroz (Oriza sativa) en el centro Agropecuario y de Biotecnología

el Porvenir- SENA regional Córdoba; 2. Cosecha de agua lluvia y energía solar fotovoltaica para su aplicación en sistemas de riego de baja presión en agricultura familiar.

2. El objetivo del semillero de investigación Jóvenes de Ambiente es desarrollar estrategias de participación que conlleven a la conservación del Ambiente, mediante actividades que promuevan el interés investigativo. El proyecto más destacado es Aplicación de Tecnologías para aprovechamiento de los Residuos Sólidos en el Centro Agropecuario El Porvenir-
3. El propósito del semillero de investigación Acuícola del Porvenir consiste en Incentivar en los aprendices la cultura investigativa, propiciando el desarrollo de conocimientos y aplicación de nuevas tecnologías de tal manera que se dé solución a problemas y necesidades del sector acuícola de la región. Su proyecto destacado es Evaluación del crecimiento del camarón blanco (Litopenaeus vannamei) en sistema de biofloc en agua dulce.
4. El semillero de investigación Acuícola del Porvenir "Siacuapor" tiene como objetivo incentivar en los aprendices la cultura investigativa, propiciando el desarrollo de conocimientos y aplicación de nuevas tecnologías de tal manera que se dé solución a problemas y necesidades del sector acuícola de la región. El proyecto más destacado es Evaluación del crecimiento del camarón blanco (Litopenaeus vannamei) en sistema de biofloc en agua dulce.

Semilleros de Investigación Centro Agroindustrial - Regional Quindio

El centro Agroindustrial cuenta con el grupo de investigación SENAGROQUIN, y 3 grupos de semilleros de investigación SEINCEAGRO, SEINCEAMBIENTAL, Y SEINCEALIMENTOS a través de las 4 líneas de investigación:

- Línea de investigación Ambiental.
- Línea de Investigación Agrícola.
- Línea de investigación Pecuaria.
- Línea de Investigación Alimentos.

La participación de los Aprendices del Centro Agroindustrial es muy importante, para ello es fundamental la motivación por parte de sus instructores investigadores para que sean agentes de transformación en los ambientes de formación a través de actividades que permitan adquirir competencias de carácter investigativo y de innovación.

El saber, saber hacer, y el ser, permiten como que nuestros Aprendices puedan a través de la formación por proyectos ejecutar la formación basados en necesidades reales de los sectores productivos y que puedan dar soluciones aplicadas a esas necesidades.

Actualmente el centro Agroindustrial pertenece a la RREDSI (Red Regional de Semilleros de Investigación), a la cual pertenecen más de 52 Universidades de Caldas, Risaralda, Quindío y Norte del Valle.

La Red se constituye exclusivamente con el objeto de incentivar la investigación de carácter formativa en las instituciones educativas del Eje Cafetero y Valle, para desarrollar las siguientes actividades:

1- Promover La investigación en la comunidad estudiantil de las Instituciones Educativas.
2- Articular Esfuerzos entre las Instituciones para fortalecer el ejercicio investigativo.
3- Fomentar El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en la comunidad académica.
4- Propiciar Espacios de intercambio de conocimientos entre las diferentes instituciones de la región.
5- Impulsar Múltiples actividades que generen una mayor competitividad en los estudiantes de la región.

A continuación, se relacionan algunas actividades que apoyan los Aprendices que pertenecen al semillero de Investigación:

1- Participar de las actividades programadas por el grupo de semilleros de investigación del Centro Agroindustrial regional Quindío".
2- Revisar fuentes primarias y secundarias de información relacionadas con el tema del proyecto.
3- Codificar y preparar las bases de datos del proyecto de investigación y participar en el procesamiento y análisis estadístico de los datos, así como en la verificación de las hipótesis del proyecto.
4- Participar en el diseño y desarrollo de las sesiones experimentales y/o actividades de campo.
5- Aplicar instrumentos y protocolos de la investigación bajo la supervisión del director del proyecto.
6- Cumplir con los criterios éticos involucrados en el desarrollo del proyecto de investigación.
7- Documentar el proyecto de acuerdo a las metodologías aplicadas en la ejecución del proyecto.

Metodología

La metodología empleada corresponde a una investigación Cuasi Experimental con enfoque empírico analítico, carácter descriptivo y corte transversal, desarrollada los Centros de Formación del SENA de las Regionales Distrito Capital, Córdoba y Quindío e Instituciones de Educación Superior de Caldas.

Tipo de estudio

La Investigación cumple con las condiciones de un estudio cuasi-experimental, porque: se manipula la variable independiente; existe un grupo control y uno experimental, no hay aleatoriedad de la muestra, ni se realizará control de todas las variables intervinientes.

Enfoque Empírico – Analítico

Está representado por la elaboración de explicaciones a los fenómenos de la realidad que se buscan sean controlados y/o transformados por el hombre. Se pretende igualmente, que determinado el tipo de experiencias que resultarán particularmente productivas se puedan replicar en condiciones relativamente nuevas" Para este proyecto se realizará un análisis de los Recursos Web 2.0, investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación y aquellos que se consideran apropiados para cumplir los objetivos del proyecto.

Carácter Descriptivo

Selecciona una serie de factores técnicos, tecnológicos e ingenieriles que son aplicables a las necesidades de aprendizaje para representar en lógica de programación secuencial y estructurada, la selección de los Objetos de aprendizaje apropiados que permitan a los estudiantes cumplir con los objetivos de aprendizaje y adquirir aprendizajes significativos acordes a los objetivos del proyecto. Además, por el aporte sociodemográfico de los estudiantes que permiten tener un conocimiento de su condición y los antecedentes familiares que dan explicación de ella.

Corte transversal

A la hora de la recolección de información se hará de una sola vez e inmediatamente se procederá a su descripción o análisis. Dentro de todos los Temas de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación. Esto para la selección de los conceptos básicos que permitan a los estudiantes adquirir las competencias necesarias en investigación formativa en contexto e innovación que les permitan resolver un problema e incorporarse en el mundo laboral.

Logros y Resultados

8. El semillero de investigación Agropecuaria "Agropec" ha obtenido los siguientes logros: participar en el XVIII del Encuentro Internacional Virtual Educa en el escenario de proyectos Fórmula Eco Sena (Ver figura 5) para la Cosecha de agua lluvia y energía solar fotovoltaica para su aplicación en sistemas de riego de baja presión en agricultura familiar, el cual logró ser seleccionado como proyecto ganador para participar en el Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación Red Colsi 2017



Figura 5. Fotografía participación semillero de investigación Agropecuaria "Agropec" en el XVIII del Encuentro Internacional Virtual Educa en el escenario de proyectos Fórmula Eco Sena (Autores, 2017)

9. El semillero de investigación Jóvenes de Ambiente logró realizar la aplicación de tecnologías y apropiación de conocimientos por parte de los aprendices Tecnólogos en Gestión Ambiental y su articulación de los procesos ambientales a todas las áreas del Centro de Formación.
10. El semillero de investigación Acuícola del Porvenir logró participar en el XIV Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación - EDESI 2017 de RedColsi (Ver Figura 6)



Figura 6. Fotografía participación semillero de investigación Acuícola el provenir en EDESI 2017 (Autores, 2017)

11. Los semilleros de investigación SEINCEAGRO, SEINCEAMBIENTAL, SEINCEALIMENTOS lograron realizar la divulgación de sus proyectos en los

siguientes Eventos de Ciencia tecnología e Innovación, se destaca el reconocimiento obtenido por la aprendiz Liza Johana Giraldo en el X encuentro de semilleros de investigación y la participación de los aprendices en el Proyecto Formula ECO 2017.

Evento	Fecha de participación
VIII Encuentro de semillero de investigación organizado por la EAM	21 y 21 de mayo de 2015
V encuentro regional de semilleros de Investigación 2015-Caicedonia (Valle) ver figura 7.	Septiembre 30 y octubre 1 de 2015
I Foro mentalidad y cultura innovadora	23 noviembre de 2015
Evento de Divulgación de Avances y Divulgación de Proyectos de Investigación SENAGROQUIN	3 de diciembre de 2015.
Participación Aprendices taller Maloka	Mayo 2 al 5 de 2016
IX Encuentro de semillero de investigación organizado por la EAM	Mayo 11 y 12 de 2016
V encuentro regional de semilleros	26 y 27 de octubre de 2015
X ENCUENTRO DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EAM – QUINDÍO Competitividad y cultura investigativa	10 y 11 de mayo de 2017
VII Encuentro Regional de Semilleros de Investigación.	16 y de octubre de 2017



Figura 7. Fotografía participación semilleros de investigación en el VII Encuentro Regional de Semilleros de Investigación Caicedonia Valle, octubre 2015 (Autores, 2016)

Discusiones de los Resultados

Por el momento la Gestión de innovación institucional se realiza desde SENNOVA como dependencia de la Dirección Nacional de Formación del SENA, desde los Tecnoparques que enlazan los Centros de Formación y el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación; apalancando a los Grupos de Investigación Aplicada de los Centros de Formación.

Los resultados de los proyectos de Tecnoparque, son emprendimientos de Base tecnológica o en Spin Off cuando se desarrollan con empresas. Estos procesos tienen como propósito compartir la gestión de la innovación en toda la comunidad académica y servir de referente en las regiones. Para ello requiere articular y fomentar ambientes colaborativos en los que participen los estudiantes y profesores, entre otros.

El SENA quiere centralizar todo el conocimiento generado por la entidad para que se convierta en un habilitador de la formación y de sus procesos de mejora continua. Para ello se requiere realizar la gestión de la innovación, a través del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA que articule los 119 grupos de investigación de los cuales tiene a 2016 27 Categorizados por COLCIENCIAS 12 en C y 15 en D, los semilleros de investigación de los 119 Centros de Formación, los Tecnoparques, las Tecnoacademias y demás proyectos especiales. (SENA, 2016).

A partir de las líneas de especialidad o misional de cada Centro de Formación y las líneas programáticas de proyectos SENNOVA, los resultados de la experiencia de Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación desde la formación técnica y tecnológica a través del B-Learning “Caso Innovación y Prospectiva en la Educación a partir de SENNOVA” son la base para que se logre el cumplimiento de logros en los grupo y semilleros de investigación desarrollen producto que cumplan con la medición y registro de los proyectos formulados durante las vigencias 2015 -2016 tanto a nivel presupuestal como técnico que en el caso de Montería logró ser Categorizado y reconocido por COLCIENCIAS en C, visibilizar sus avances en los encuentros locales, regionales y nacionales de Semilleros de Investigación a través de RedCOLSI y RREDSI, quienes dan los parámetros que permitan medir el impacto en ciencia, tecnología e innovación que con el cual el SENA contribuye desde cada región.

Conclusiones

1- La articulación y acompañamiento a través de las TIC mediante el B-Learning y recursos Web 2.0 ha permitido generar y priorizar un conjunto de escenarios futuros de ambientes colaborativos que permiten que los involucrados claves de los semilleros de investigación del SENA y las Universidades logren alcanzar y agilizar sus objetivos, mediante el entendimiento de desafíos y oportunidades actuales.

2- Mediante el la plataforma NEO se ha realizado por parte de los autores un repositorio a manera de curso virtual llamado Semillero de Investigación disponible en el enlace http://rubendacardenas.edu20.org/visitor_catalog_class/show/211879, a través del cual

los aprendices de los diferentes SENA del país pueden acceder apara compartir, conocer e intercambiar experiencias aplicando el B-Learning para acompañar la formulación, seguimiento, evaluación de sus diferentes proyectos.

3- El Semillero de Investigación es un espacio de investigación formativa en contexto que se ha logrado dinamizar y articular a través del B-Learning y el modelo PACIE (PRESENCIA, ALCANCE, CAPACITACIÓN, INTERACCIÓN, E-LEARNING), permitiendo seleccionar los recursos web 2.0 que se pueden adaptar para hacerlos inclusivos.

Referencias:

Cárdenas Espinosa, R.D. (2016). Taller formulación de Proyectos de Innovación en las Empresas.

Damanpour, F. (1991). "Organizational Innovation: A Meta-analysis of Effects of Determinants and Moderators", en: Academy of Management Journal, pp. 555-590.

Molina, A. I. P. (2016). DESARROLLO DE UNA SISTEMÁTICA DE ANÁLISIS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA PYMES PRODUCTIVAS ESPAÑOLAS QUE REALIZAN PROYECTOS DE I+ D+ i (Doctoral dissertation).

Nieto, M. (2003). From R and D Management to Knowledge Management on Overview of Studies of Innovation Management. Valladolid, Technological Forecasting and Social Change.

Peiró, JM.; Prieto, F.; Roe, RA. (1996). La aproximación psicológica al trabajo en un entorno laboral cambiante. En Peiró, JM. y Prieto, F. (Edit.) Tratado de psicología del trabajo volumen I: La actividad laboral en su contexto. Madrid: Síntesis.

Ramirez, J. L., & Vega, O. D. (2015). Las TIC como factor vinculante innovador de desarrollo nacional y organizacional en Venezuela. COEPTUM, 7(2), 94-111.

Romero, M. D. C., & Camio, M. I. (2014). Reducción de dimensionalidad en la construcción de perfiles de gestión de la innovación.

Sundbo, J. (1998). The Theory of Innovation: Entrepreneurs, Technology, and Strategy. Massachusetts, Edward Elgar.

Trejo, J. M., Gutiérrez, J. S., Ávila, G. V., & Administrativas, C. U. D. C. E. (2014). LIDERAZGO COMO FACTOR CLAVE QUE DETONA LA INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES. Recuperado 1/02.

SENA. (2013). Servicio Nacional de Aprendizaje, SENNOVA. Disponible en: www.sena.edu.co. Consultado Julio de 2016

SENA. (2016). Servicio Nacional de Aprendizaje, SENNOVA. Disponible en: www.sena.edu.co. Consultado Julio de 2016

Capítulo 35

35

Reto Capturer: Experiencia de Realidad Aumentada aplicada a contextos educativos en la Universidad del Atlántico.

Capítulo 35: Reto Capturer: Experiencia de Realidad Aumentada aplicada a contextos educativos en la Universidad del Atlántico.

Veronica De La Hoz Vargas, Sarakarina Solano Galindo, Ginger Torres De Torres

Universidad del Atlántico
Colombia

Sobre los Autores:

Sarakarina Solano Galindo:

Ingeniera Química, Especialista en gestión Pública, Master of Art in Education specialization in On line Education, Doctorante en Ciencias, Mención Gerencia, Miembro del equipo del Proyecto de Educación Virtual, en la Universidad del Atlántico e investigadora principal del Grupo de Investigación Enl@ce. Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Correspondencia: *sarakarinasg@gmail.com*

Verónica De la Hoz Vargas:

Fonoaudióloga, especialista en Aaudiología Clínica, Maestría en e- learning, Doctorante en Ciencias Mención Gerencia, Miembro del equipo del Proyecto de Educación Virtual, en la Universidad del Atlántico e investigadora principal del Grupo de Investigación Enl@ce. Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Correspondencia: *veronicadelahoz@gmail.com*

Ginger Torres de Torres:

Licenciada en Educación Preescolar y promoción de la familia, especialista en pedagogía de la lengua escrita, Magister en psicopedagogía, Doctorante en Educación, Coordinadora del proyecto de Educación Virtual en la Universidad del Átlantico, investigadora principal del Grupo de Investigación Enl@ce. Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación

Correspondencia: *ginger_torres@hotmail.com*

Reto Capturer: Experiencia de Realidad Aumentada aplicada a contextos educativos en la Universidad del Atlántico

Resumen:

El presente artículo se basa en el concepto de las TRIC (tecnologías, relación, información y comunicación), y su aplicación en el ámbito educativo universitario, con el objetivo de avanzar hacia metodologías didácticas más innovadoras para dar respuesta a las actuales demandas en la sociedad del conocimiento. Es así como las tecnologías basadas en realidad aumentada se plantean como herramientas didácticas útiles para atender a los nuevos modelos de aprendizaje de la población estudiantil de la era digital, favoreciendo modelos inclusivos e interculturales en los centros escolares mediante el acercamiento, la comunicación, el intercambio de información y experiencias que le permitan a los jóvenes apropiar conocimientos. De igual manera en el aparte de resultados se socializa, la experiencia piloto realizada con el curso de Cátedra Universitaria en la Universidad del Atlántico, en el cual se implementó el juego basado en Realidad Aumentada: Reto Capturer, el cual dá una mirada educativa de la incorporación de las tecnologías emergentes como didácticas digitales en la Universidad del Atlántico.

Palabras Claves: Realidad Aumentada, Innovación educativa, Tecnologías de la relación, información y comunicación, TRIC , Cátedra Universitaria, didácticas digitales.

Abstract:

This article is based on the concept of the CI (technologies, relationship, information and communication), and its application in the field of education university, with the objective of moving toward more innovative teaching methodologies to respond to the current demands in the knowledge society. It is as well as the technologies based on augmented reality is presented as teaching tools useful to meet the new models of learning of the student population in the digital era, fostering intercultural and inclusive models in schools through the approach, communication, exchange of information and experiences that will enable young people to appropriate knowledge. Similarly, in the apart from results are socialized, the pilot project carried out in the course of a university chair in the Universidad del Atlántico, which implemented the game based on Augmented Reality: Challenge Capturer, which gives an educational look of the incorporation of emerging technologies like digital teaching.

Keywords: Augmented Reality, Educational Innovation, Technologies of the relationship, information and communication, TRIC , University Chair, teaching digital.

Introducción:

En el mundo siempre han existido diferentes tipos de tecnologías que surgen de forma experimental, en entornos de exclusivos para investigadores, pero con el pasar del tiempo se vuelven más accesibles, incluso cotidianas, un ejemplo de estas tecnologías es la Realidad Aumentada (RA), la cual en la actualidad es tendencia, por el interés que ha generado desde diferentes campos del conocimiento. La Realidad Aumentada es una variación de los ambientes virtuales o realidad virtual.

De igual forma, la RA, puede ser definida de muchas manera, lo cierto es que es una tecnología, un campo de investigación, una visión del futuro en la computación, una industria comercial emergente y un nuevo soporte para la expresión creativa, que brinda la habilidad de transferir información útil al espectro visual, en tiempo real y en cualquier lugar; es la combinación de varias tecnologías que trabajan en conjunto para trasladar la información digital a la percepción visual (Kipper y Rampolla,2012).

Entre las ventajas de la realidad aumentada para los procesos educativos se encuentran las que genera la inmersión, la navegación y la interacción en el proceso de aprendizaje (Dalgarno, y Lee, 2010.; Di Serio, Ibañez y Kloos, 2013, y Dunleavy; Dede y Mitchell, R,2009), eso sin tener en cuenta que eleva las posibilidades de integrar múltiples formatos de información que enriquecen el contenido (Neumann. Y Majoros,1998).

Actualmente, el campo de la educación viene incorporando progresivamente, nuevas tecnologías, herramientas o soportes que favorecen los procesos de aprendizaje del estudiante, y la adquisición de conocimientos y transmisión de la información, muchas de estas tecnologías hacen el aprendizaje sea más cómodo y mejoran el proceso cognitivo. Es por esto, que cada vez son más frecuentes las aplicaciones móviles, cuyo objetivo es educar y que hacen parte de las llamadas experiencias de gamificación educativa, las cuales estas definidas por Marta-Lazo y Gabelas Barroso (2016), como aquellos “entornos que potencian procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego”

En este mismo sentido, autores tales como Gabelas, Marta-Lazo y Aranda (2012), consideran que **“**dichos entornos resultan eficaces porque despiertan en cierto modo el interés y la curiosidad, así como la creatividad de los estudiantes, al tiempo que se educan en un determinado aspecto formal”. Además, en muchos casos se basan en una metodología de prueba-errorexperimental que ayuda al estudiante a aprender en un entorno controlado.

Adicionalmente, estudios e investigaciones verifican que los menores disponen de ciertas destrezas tecnológicas asociadas a las redes sociales, el software y los videojuegos, que no han aprendido en el aula, sino en su ocio digital, con los amigos y compañeros, donde desarrollan destrezas culturales y digitales dentro de entornos tecnológicos, que pueden ser descritos dentro del nuevo concepto: TRIC (tecnologías + relación + información + comunicación), que contiene un enfoque de la educación para los medios y de la comunicación para la educación.

Lo anterior incorpora una nueva visión de las tecnologías al incluir el factor R-elacional como determinante para la evolución del modelo de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) al modelo TRIC (Tecnologías de la Relación, la Información y la Comunicación),

dando cabida a nuevos contextos y mediaciones derivados del auge de la tecnología relacional, y supera cualquier determinismo tecnológico. "el factor R en la TIC cuestiona, modifica y propone cambios, establece otro tipo de relación entre sus componentes e introduce la R que dinamiza y dimensiona los otros tres componentes" Marta-Lazo y Gabelas Barroso (2016). .

Con base a la combinación a lo anteriormente expuesto, a lo largo del presente documento se señalan los aportes y la pertinencia del desarrollo de la aplicación móvil *RetoCapturer* dentro del contexto universitario de la Universidad del Atlántico, tomando como referencia las experiencias educativas que se dieron dentro del campus universitario en el segundo semestre del año 2016 enmarcado en las actividades diseñadas como una estrategia para el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de las asignaturas Cátedra Universitaria, la cual se oferta en modalidad virtual.

Las Tecnologías de la relación, información y comunicaciones (TRIC), el Factor R-elacional en los entornos móviles.

El concepto TRIC, Tecnologías de la Relación, Información y Comunicación, "supera el determinismo tecnológico. El término relación solapa todo el potencial de la multialfabetización que se produce en las interacciones en el plano creativo y en la dimensión receptiva de cada uno de los coautores o mediadores" Gabelas., Marta-Lazo y Aranda (2012). Las TRIC conforman, entonces, un nuevo modelo de relación entre el contexto sociotecnológico y el contexto cultural actual y el ámbito de la comunicación y la educación, teniendo en cuenta este nuevo espacio multipantalla globalmente interconectado gracias a la globalización y a las tecnologías emergentes.

Desde esta perspectiva del nuevo concepto de las TRIC, el centro de la convergencia no se ubica en la tecnología, sino en las relaciones que se producen a través de la misma, lo que se ha definido como Factor (R)elacional (Gabelas., Marta-Lazo y Aranda, 2012). El Factor R supera el discurso TIC, que se ha centrado, tradicionalmente, en la tecnología, puesto que agrupa y contiene muchos aspectos de las habilidades sociales que permiten al individuo un estado de bienestar, vincula afinidades, potencia lazos sociales y diseña proyectos de acción en un círculo de relaciones humanas y emociones sociales.

La interactividad es uno de los rasgos más complejos que persigue a la realidad aumentada, y a su vez caracteriza a la comunicación digital, por lo que se convierte en un punto de convergencia en el que el factor R-elacional es el epicentro, en nuestro caso expresado mediante una dimensión lúdica.

Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior.

El término de Realidad Aumentada (RA) , ya se escucha y aplica en diferentes esferas y brinda amplias posibilidades como tecnología educativa. La AR mezcla el entorno real (lo que se puede apreciar en la realidad) y virtual (existente sólo de forma aparente sin ser real), por lo que se convierte en un modo de poder interactuar con la realidad física en tiempo real. La Realidad Aumentada es "aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por mediaciones pedagógicas y tecnológicas" (Carracedo y, Martínez C.,2012). Por su parte, otros autores consideran que la RA es el término para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico en el mundo real, cuyos elementos se combinan con otros virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real.

La realidad Aumentada se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Esta tecnología integra señales captadas del mundo real con señales generadas por computadoras, las hace corresponder en la construcción de nuevas realidades coherentes, que se complementan y coexisten en el mundo real y el mundo virtual, enriqueciéndose las experiencias cognitivas en el orden visual y mejora sin dudas la calidad de la comunicación en el contexto en que se desempeñan estudiantes y profesores.

La interacción entre el mundo físico y el mundo virtual se hace en tiempo real, lo que permite la plena integración de ambos mundos a través de un software y un hardware previamente instalados. Hay que diferenciar los conceptos de Realidad Aumentada y Realidad Virtual, ya que ambas tecnologías permiten que una persona interactúe con elementos virtuales existiendo entre las dos grandes diferencias.

La RA requiere de 4 elementos:

Un Dispositivo para visualizar.

Una cámara.

Un Software para su desarrollo o ejecución de la aplicación.

Un Marcador.

La RA ha tenido un gran repunte en los últimos años debido al uso de teléfonos móviles inteligentes (smartphones) y tabletas (tablets), debido a que muchas aplicaciones hacen uso de la cámara y la pantalla integradas en el dispositivo para mostrar datos mezclados con el mundo real.

En el caso específico de la educación a distancia, su uso se reviste de otras utilidades, ya que se trabaja para fomentar el autoaprendizaje (Chacón y Doctorado-UNED-Venezuela, 2004).. Esta tecnología permite una interacción más cercana a la realidad entre el estudiante y el contenido, así como también puede mostrar ambientes enriquecidos de una situación en el lugar de estudio, o exponer un objeto lejano en el espacio real en que se encuentra. Además, implica una

participación activa de los estudiantes, quienes pasan más tiempo con el material educativo, lo cual mejora la experiencia y potencia la efectividad del aprendizaje.

En la actualidad es imposible desconocer que una de las principales causas del crecimiento en el uso de la RA se debe a la diversificación de los espacios de interacción fuera del propio ordenador, debido a que en la actualidad todo el mundo puede tener una interfaz empleando Realidad Aumentada sobre dispositivos móviles y tabletas.

De acuerdo con lo expresado por Cabero y Barroso (2017), en su artículo: Ecosistema de aprendizaje con realidad aumentad: posibilidades educativas, "la tecnología de la RA nos ofrece diferentes posibilidades para desplazarnos a contextos de formación fuera de los escenarios tradicionales, interaccionar en tiempo real con la realidad, visualizar fenómenos no perceptibles o contrastar un fenómeno u objeto desde diferentes perspectivas", por lo que hablar de losposibles usos educativos de la RA conlleva también a reflexionar acerca de los modelos educativos en la que los docentes deberán apoyarse y hacer uso en la medida que estas herramientas tomen más auge, por tanto nace la necesidad de una serie de investigaciones que apunten a explorar y fundamentar actividades pedagógicas significativas apoyadas en esta tecnología emergente.

Realidad aumentada en la Universidad del Atlántico, una experiencia en desarrollo.

El surgimiento e implementación por parte de las instituciones de educación superior de nuevas Tecnologías Educativas y Mediaciones Pedagógicas, y la relación entre la interactividad educativa y la forma como el conocimiento ha sido organizado y expuesto, están exigiendo que los estudiantes se familiaricen con su contexto y pongan en práctica su conocimiento sobre situaciones reales en dimensiones culturales, organizacionales e históricos actuales (Ramirez y Solano, 2017) Es así como surgen el interrogante acerca de: ¿Cómo la RA puede ser usada como estrategia pedagógica? ¿Cómo puede la RA fortalecer los procesos de Enseñanza y aprendizaje en la Universidad del Atlántico?

Particularmente, en la Universidad del Atlántico, ubicada en Colombia ya se han dado pasos para aplicar la RA en diferentes espacios y momentos. El trabajo con RA en la institución comenzó desde 2016, con la propuesta del semillero Trinity adscrito al grupo de investigación Enlace mediante el desarrollo de conocimientos y propuestas tecnológicas innovadoras aplicables a la educación superior. Actualmente, a nivel institucional se cuenta con la propuesta del juego basado en Realidad Aumentada, llamado RetoCapturer, cuya estructura en su fase piloto ha sido implementado para el curso de Cátedra Universitaria.

Metodología

La producción general de cualquier tipo de tecnología, pasa por las siguientes fases: diseño, producción, postproducción y evaluación, las cuales se adaptan a las características propias de lo que se desea producir, para el este caso la producción se centra una app que funcione como visor de RA y sus respectivos objetos de aprendizaje.

Métodos y materiales

En la última década, el uso de las TIC en la sociedad ha avanzado de forma progresiva y con resultados satisfactorios. Una de las áreas donde estas tecnologías están revolucionando el concepto clásico se sitúa en el área educativa. En este sentido, una de las tecnologías que puede suponer una innovación en las aulas es la RA. La presente experiencia expone una técnica que permite integrar modelos virtuales 3D a la realidad física mediante un dispositivo móvil y un computador (Gallego y Nuñez ,2012). A continuación, se describen los métodos y materiales utilizados en el desarrollo de la experiencia del juego Reto Capturer basado en RA e implementado en la Universidad del Atlántico.

Descripción de la problemática

El auge de las TIC a nivel mundial crece constantemente aprovechando sus beneficios en la educación, integrándolas de distintas formas y en diversas áreas del conocimiento, ahora con la disposición de implementar RA se cambia aún más la manera en que se transmiten los conocimientos dentro de las aulas tradicionales de clases, sin embargo en Colombia, la oferta de soluciones tecnológicas basadas en RA para el ámbito educativo es incipiente y mucho menos si hablamos de los productos tecnológicos pensados para la educación superior.

En el segundo semestre del año 2016, en el seno del Proyecto de Educación Virtual, nació la idea de gamificar las actividades del curso virtual de Cátedra Universitaria, la cual es ofertada a alrededor de cuatro mil estudiantes de todos los programas de la Universidad del Atlántico. Dicha idea tenía como objetivo disminuir el porcentaje de deserción y aumentar la motivación o interés de los estudiantes hacia los contenidos del curso. Debido a la popularidad que obtuvo a nivel mundial en aquel momento el juego de Pokemon Go!, se ideó una estrategia pedagógica para el curso virtual anteriormente mencionado, mediante contenidos mediados en interfaces de RA.(Ramirez y Solano, 2017)

Por su parte, el propósito de la Cátedra Universitaria es fomentar y fortalecer el sentido de pertinencia de los estudiantes desde los primeros semestres, procurando que adquieran conocimientos básicos de la Universidad del Atlántico, conozcan todas las instalaciones y desarrollen actitudes que les permitan participar de una cultura analítica y crítica ante la información emergente.

El proceso para desarrollar esta estrategia denominada Retocapture, consistió en primera medida la conformación de un equipo de trabajo interdisciplinario integrado por los miembros del grupo de investigación enl@ce para evaluar la forma de abordar el proyecto de la manera ideal, llevando a cabo una serie de reuniones de planificación y toma de decisiones, asignación de tareas y elaboración de contenidos de forma continua con el grupo de trabajo.

Posteriormente se eligieron las herramientas de desarrollo y se creó la aplicación móvil con lo cual fueron generadas 103 escenas en realidad aumentada distribuidas en las diferentes unidades de la asignatura cátedra universitaria, las cuales contenían actividades y preguntas elaboradas previamente por los docentes que dirigen estas clases virtuales. Es preciso aclarar que estas escenas o marcadores pueden ser leídos mediante cualquier dispositivo móvil en cada una de las 20 estaciones dispuestas en la Universidad. En la figura 1. Se presenta un ejemplo de la estructura de una pregunta realizada a través de realidad aumentada, que pueden encontrar en uno de los sitios que la aplicación le asigne para ir a capturar la pregunta, y en la figura 2. Se evidencia a un grupo de estudiantes capturando cada uno sus preguntas aleatorias con el mismo marcador o escena.



Fig. 1. Escena o marcador de Retocapturer. Fuente: Archivo personal



Fig. 2. Estación de Retocapturer con múltiples jugadores. Fuente: Archivo personal.

Resultados

Características de la propuesta de la app Juego RetoCapturer

Se desarrolló una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, cuyo objetivo principal es concientizar a los estudiantes de los primeros semestres de todas las carreras sobre el conocimiento relacionado con la institución. Para ello, fue empleado la RA, ya que es una tecnología que brinda el aspecto interactivo, además de apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje en la materia Cátedra Universitaria. Se espera contar con los siguientes resultados:

-Una plataforma para dispositivos móviles, que contenga la información virtual acerca de los contendidos de las diferentes unidades del curso Cátedra Universitaria.

-Proporcionar marcadores específicos, donde ubicados estratégicamente en sitio elegidos de la sede norte de la Universidad del Atlántico.

-Lograr una interacción virtual satisfactoria por parte del usuario al momento de visualizar los marcadores junto con la aplicación de RetoCapturer.

-Despertar un sentido de pertenencia en los estudiantes que utilizan la plataforma, aportando así dentro de su proceso de aprendizaje del curso de Cátedra Universitario.

Desarrollo de la Aplicación móvil: RetoCapturer

Para iniciar el desarrollo de la app, contamos con inicialmente con modelado la infraestructura física de la Universidad del Atlántico realizado a través del levantamiento de la vista de los planos con el programa sketchup. Posteriormente el desarrollo de la parte grafica para la aplicación fue trabajado completamente bajo tecnología open source usando como base el programa Blender partiendo de un el cual es un programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales, además se puede desarrollar vídeo juegos ya que posee un motor de juegos interno, Unity el cual es una biblioteca que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada, en las que se sobrepone imágenes virtuales al mundo real, Así mismo Unity tiene como fin desarrollar videojuegos multiplataformas a partir de un único desarrollo y Vuforia una librería de realidad aumentada la cual es compatible con Android, iOS, UWP, y algunas marcas de gafas inteligentes.

Es importante tener en cuenta que el equipo poseía experiencia previa en el manejo del programa Unity, no obstante no tenía experiencia al momento de programarla en conjunto con la SDK (Kit de desarrollo de software) de Vuforia y solo se contaba con algunas pruebas de antecedentes bajo Android Studio, el cual es un entorno de desarrollo usado comúnmente para el desarrollo nativo de la plataforma Android para dispositivos móviles.

Finalmente, durante finales del año 2016 se desarrolló una versión Alfa de la aplicación con la cual no se presentaron inconvenientes hasta que se actualizó a la última versión de Unity y Vuforia la cual presentaba muchos errores en los dispositivos móviles lo que ocasionó que no se proyectara los contenidos o que la app no iniciara. Se decidió entonces crear una versión beta introduciendo así un mínimo producto viable que pudiese proyectar contenido de manera que

se lograra interactuar con ellos mismos reportando los errores o bugs a la empresa de Unity y Vuforia.

Componentes

La aplicación móvil tiene dos componentes esenciales: software y hardware. En lo relacionado con el componente de software se usó:

El modelado en 3d base de los elementos es realizado en blender y Sketchup.

La vectorización de los elementos es hecha en Gimp e inkscape.

La interacción, mapeado, animación y sistema de partículas es hecho en Unity.

La interfaz de usuario es realizada en Unity.

La biblioteca usada para implementar la realidad aumentada es Vuforia.

El lenguaje de programación es C#.

Las imágenes usadas como marcadores pueden almacenarse en el smartphone o en un servidor en la nube

Se compila la app y se exporta en una apk para poder instalarla en los smartphones.

Por su parte, el componente de hardware trae consigo una serie de componentes básicos que se listan a continuación:

Smartphone gama media baja.

Cámara principal superior a 2.50 megapixeles.

50mb de memoria para almacenamiento disponible.

Acelerómetro.

Acceso a internet si el contenido está en la nube.

Las figuras 3 y 4 representan algunas de los objetos creados para la versión Beta de RetoCapturer. Del mismo modo se visualiza el proceso general de la creación de contenidos en la figura 6:



Fig 3. Imagen con sus puntos de reconocimiento usado para la app.

Fuente: Archivo personal.



. Fig 4. Imagen con sus puntos de reconocimiento usado para la app.

Fuente: Archivo personal.

En el marco de los resultados de este proyecto se ha desarrollado una aplicación móvil. La arquitectura de la aplicación se puede apreciar en la figura 5.

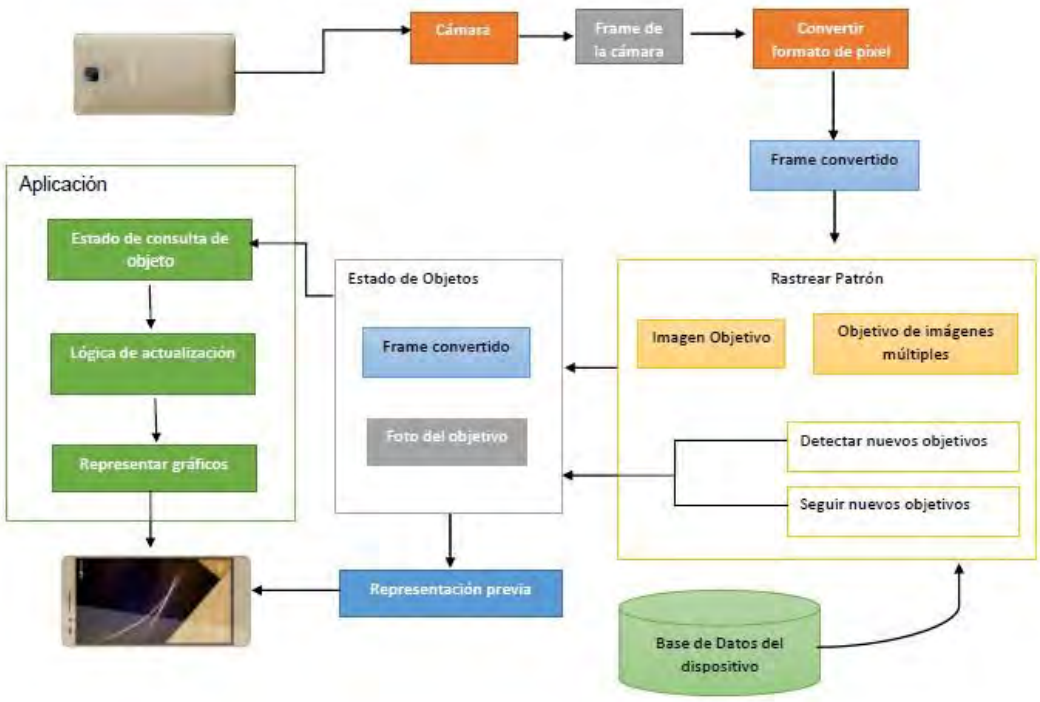


Figura 5. Arquitectura de la aplicación. Proceso de visualización de software y hardware en realidad aumentada. Se puede consultar la página http://www.scoop.it a fin de conocer el flujo de proceso de la SDK de Vuforia.

A continuación, se describen algunos de los componentes de la arquitectura de la aplicación que se desarrolló con la herramienta *Vuforia*:

Cámara: esta instancia se encarga de que cada fotograma capturado por la cámara se transfiera de manera eficiente al *tracker*

Rastreador: contiene los diferentes algoritmos de visión computacional para detectar y seguir cada uno de los objetos en los fotogramas capturados. Basado en la imagen tomada por la cámara, diferentes algoritmos se encargan de detectar las imágenes de referencia.

Estado de objetos: es donde se almacenan los resultados obtenidos por el rastreador, para ser utilizados por el procesador de vídeo.

Procesador de vídeo: esta instancia procesa la imagen capturada que se encuentra almacenada en el estado de objetos. El rendimiento del renderizado del vídeo varía dependiendo el dispositivo.

Convertidor de imagen: la instancia conversor formato de pixel, realiza la conversión del formato con el que trabaja la cámara a un formato adecuado para el renderizado y seguimiento. Implica un submuestreo para tener la imagen capturada por la cámara en

diferentes resoluciones, disponibles en la pila de fotogramas convertidos.

Interfaz de la aplicación

La interfaz de la aplicación de RA, es una pantalla sencilla, donde el usuario debe acceder con el correo institucional de la Universidad del Atlántico, para permitirle ingresar a la aplicación, inmediatamente tendrá acceso a las instrucciones generales del juego y al presionar siguiente, la aplicación le mostrará el sitio que debe ir a visitar para capturar su reto (Figura 6 y 7).

Una vez el usuario se visualiza el mapa con el sitio donde obtendrá su reto, se inicia se podrá apreciar en la pantalla del móvil, la entrada de imágenes mostradas a través de la cámara, donde al momento de la detección de un patrón almacenado en la Base de Datos, se despliega la animación correspondiente a la pregunta, permitiendo al usuario interactuar y aprender.

Finalmente, para responder la pregunta el usuario debe tocar su pantalla sobre la opción que considere correcta, la app la lanzará un mensaje de éxito o error dependiendo el caso.

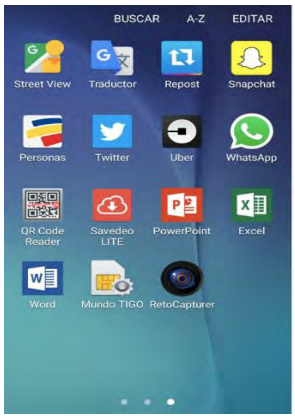


Figura 6. Interfase Reto Capturer



Figura 7. Interfase de Mapas

Interacción

La interacción del usuario con la aplicación se realizó completamente a través de las láminas

didácticas o cuadros con preguntas correspondientes al curso. Estas se presentan ante la cámara del dispositivo móvil para así obtener todo el contenido de RA que tiene asociado dentro de la aplicación. Para obtener correctamente las informaciones, el usuario se mantiene la cámara frente al marcador, evitando taparla con algún objeto, con la finalidad que el patrón a reconocer se mantenga visible siempre que se esté utilizando. En caso de que el usuario desea agrandar o rotar la imagen puede hacerlo usando sus dedos sobre la pantalla del dispositivo.

La aplicación de RA, tiene como propósito facilitar en todo momento la interacción del usuario con el contenido virtual y los cuadros de preguntas, evitando confusiones sobre la utilización y proporcionándole una herramienta de fortalecimiento educativo en torno a la enseñanza del contenido del curso de Cátedra Universitaria empleando un manejo sencillo de la misma, al igual que con un funcionamiento interactivo y atractivo.

Logros y lecciones aprendidas durante el proyecto piloto

Para este tipo de proyectos es necesario definir el contenido que se mostrará al público o usuarios con mucha antelación antes de pensar en la fase de programación, debido a los tiempos de desarrollo y la complejidad de los mismos. El desarrollo de tecnología basada en RA puede parecer compleja no obstante existe gran cantidad de información en la red para poder solucionar las eventualidades durante el desarrollo, adicionalmente permite experimentar muchas opciones.

Del mismo modo, la accesibilidad que hoy existe de los dispositivos móviles y tablets en las instituciones y hogares, logra que la educación disruptiva y las características de un aprendizaje ubicuo prácticamente soportan el hecho de que es necesario implementar este tipo de herramientas en la educación actual.

La receptividad de los docentes, directivos y estudiantes universitarios ha sido positiva respecto a la tendencia de uso y actitud que impulsa a los integrantes de este proyecto a seguir mejorando las herramientas tecnológicas que brindan una solución y un aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Conclusiones

El uso de las tecnologías de realidad aumentada en el contexto educativo permite ofertar al estudiante nuevas fórmulas de aprendizaje eficaces y divertidas, al crear espacios virtuales con los que interactuar viviendo una experiencia personalizada y única. Este hecho implica un cambio que apoya y mejora el proceso de aprendizaje y apuesta por la construcción de materiales curriculares interactivos.

La capacidad de incorporar distintos niveles de información enriquecida a una aplicación de realidad aumentada es muy amplia y compleja por lo que se corre el riesgo de saturar al usuario con excesivas acciones. Es importante seleccionar el contenido, agruparlo y ofrecerlo de la manera más adecuada para favorecer el aprendizaje creando entornos intuitivos y seductores para el estudiante tal como lo expone Zichermann &Cunningham (2011) en sus estudios. Por ello se hace fundamental simplificar el mensaje y optimizar la aplicación de Reto Capturer para que su uso sea sencillo y se le pueda sacar el mejor provecho a nivel pedagógico.

En el caso de la actual propuesta del juego RetoCapturer, queda por definir para un futuro estudio el valor pedagógico de la aplicación desarrollada, revisando el aprendizaje del estudiante con test o valoración sobre lo aprendido y comprobando la eficacia de la integración de contenidos lúdicos y vivenciales en el proceso de aprendizaje.

La RA alcanza en la actualidad cuenta con unos altos niveles de madurez, siendo utilizada cada vez más y en diferentes campos de conocimiento. No solo no presenta síntomas de desgaste, sino que cada vez son más los usuarios y profesionales que utilizan esta tecnología en sus ámbitos de actuación. Estas innovaciones tecnológicas, integradas cada vez más a los procesos docentes, facilitan sin lugar a dudas un aprendizaje más activo e independiente y permiten la adquisición de los conocimientos previstos en los programas de estudio.

Para hacer proyectos complejos no bastan las versiones básicas de las distintas plataformas de RA. Es necesario adquirir permisos de usuario más avanzados mediante el pago de licencias para Vuforia. De la misma manera se hace necesario el trabajo en grupos multidisciplinares formados por documentalistas, informáticos y diseñadores gráficos.

Mediante el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles para la enseñanza, adquisición de conocimientos y fomento del sentido de pertenencia a través de la RA, se ha logrado por medio de la app que los estudiantes recorran y conozcan los sitios importantes dentro de la Universidad del Atlántico, reforzando así su aprendizaje a través de contenidos interactivos que generan una mayor motivación por aprender. Donde la creación de las diferentes laminas didácticas fue necesaria, ya que les permite tener esa experiencia de interactuar con Cada vez es más común encontrar elementos Realidad Aumentada en la vida cotidiana, dado que la publicidad, ingenierías, medicina y otras áreas del saber aprovechan sus potencialidades para hacer llegar el mensaje deseado. Lo anterior permite comprender por qué es una tecnología bajo la cual planteamos el desarrollo de la aplicación móvil como solución TIC para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Durante la puesta en marcha de las pruebas pilotos: Retocapturer presentadas en este artículo, se ha logrado validar la aplicación móvil, además de generar una valiosa experiencia en términos de diseño de contenido educativo y requerimientos técnicos para la implementación de la realidad aumentada, como estrategia pedagógica en la Universidad del Atlántico.

Como resultado de la prueba piloto: Retocapturer en el año 2016, sirvió para entender las necesidades de la Universidad del Atlántico en cuanto a la incorporación de las tecnologías emergente como estrategia pedagógica en los cursos. En relación al aspecto tecnológico se continuará mejorando la aplicación móvil en cuanto a su estructura y diseño, pero también será necesario ir documentando los procesos de creación de contenido para lograr transmitir las valiosas experiencias a otras instituciones y grupos que quieran desarrollar e implementar la realidad aumentada para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Quedaría por definir el valor pedagógico de las aplicaciones RetoCapturer, mediante la fase de evalución, en donde se revise el aprendizaje del estudiante mediante test de valoración sobre lo aprendido y comprobando la eficacia de la integración de. Contenido por RA para el curso de Cátedra Universitaria.

Finalmente, se da cuenta de la necesidad de incorporar tecnología emergente como apoyo a la docencia, con el propósito de motivar e innovar en proceso de enseñanza- aprendizaje, además de que se considera que la labor debe continuar, pues los estudiantes de las diferentes carreras se beneficiarán de su aplicación en las distintas áreas del saber.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen a Brayan Díaz y Edwin Márquez, miembros del semillero Trinity y a todos los integrantes del equipo del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico por sus valiosos aportes a la propuesta.

Referencias:

Cabero-Almenara, J., & Osuna, J. B. (2016). Ecosistema de aprendizaje con «realidad aumentada»: posibilidades educativas. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, (5), 141-154.

Carracedo J.& , Martínez C. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. IEEE-RITA, 7, 102-108

Chacón, E., & Doctorado-UNED-Venezuela, A. (2004). El uso del ATLAS/TI como herramienta para el análisis de datos cualitativos en Investigaciones Educativas. Primeras Jornadas Universitarias.

Dalgarno, B. & Lee, M.J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? British Journal of EducationalTechnology, 41 (1) (2010), 10–32 (Blackwell Publishing Ltd).

Di Serio, A.; Ibañez, M. B., &Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. Computers & Education, 68, 586-596.

Dunleavy, M.; Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning.Journal of Science Education and Technology, 18 (1), 7-22 (Springer).

Gabelas, J. A., Marta-Lazo, C., & Aranda, D. (2012). Por qué las TRIC y no las TIC. COMeIN. Revista de los Estudios de Ciencias de la Información y de la Comunicación, (9)

Gallego, R., Saura, N., Nuñez, P. (2012). AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. Monográfico, No 8 ISSN: 1988-8430.

Kipper, G. y Rampolla, J. (2012). Augmented reality: an emerging technologies guide to AR. Massachusetts: Syngress.

Marín, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa En: Digital EducationReview, 27. On line en: http://greav.ub.edu/der

Marta-Lazo, C., & Gabelas Barroso, J. A. (2016). Comunicación digital: un modelo basado en el Factor R-elacional. Editorial UOC.

Neumann, U. &Majoros A. (1998) Cognitive, performance, and systems issues for augmented reality applications in manufacturing and maintenance. Proceedings delVirtual Reality Annual International Symposium. IEEE 1998, IEEE, 4–11.

Ramírez Otero, J. R., & Solano Galindo, S. (2017). ARprende: Una plataforma para realidad aumentada en Educación Superior.

Videla-Rodríguez, J. J., Pérez, A. S., Costa, S. M., & Nolasco, A. S. (2017). Diseño y usabilidad de interfaces para entornos educativos de realidad aumentada. Digital Education Review, (31), 61-79.

Zichermann, G. & Cunningham, C., (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. Boston: O´Reilly

Capítulo 36: Formación avanzada en modalidad híbrida de enseñanza: Una década de experiencias y lecciones aprendidas en Universidad de los Andes, Bogotá

Álvaro Hernán Galvis Panqueva - Luz Adriana Osorio Gómez

Universidad de los Andes, Facultad de Educación, Centro de Innovación en Tecnología y Educación—ConectaTE
Bogotá, Colombia

Sobre los Autores:

Álvaro Hernán Galvis Panqueva:

Profesor titular y asesor líder de innovaciones educativas apoyadas con tecnología en el Centro de Innovación en Tecnología y Educación, Conecta-TE, Facultad de Educación, Uniandes. Es Ingeniero de Sistemas y Computación de Uniandes, con Maestría y Doctorado en Educación de Adultos con apoyo de tecnologías digitales de Pennsylvania State University. Ha sido creador, líder y asesor de proyectos educativos innovadores que se apoyan en uso de tecnología digital, a nivel nacional e internacional.

Correspondencia: *a.galvis73@uniandes.edu.co*

Luz Adriana Osorio Gómez:

Profesora asociada y directora del Centro de Innovación en Tecnología y Educación, Conecta-TE, Facultad de Educación, Uniandes. Es Ingeniera de Sistemas y Computación de la Universidad Autónoma de Manizales, Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación de Uniandes, así como Magíster y Doctora en Sociedad de la Información y el Conocimiento, de la Universitat Ouberta de Catalunya. Ha sido creadora y líder de múltiples iniciativas de innovación educativa con tecnología en educación superior formal y no formal a nivel nacional.

Correspondencia: *losorio@uniandes.edu.co*

Formación avanzada en modalidad híbrida de enseñanza: Una década de experiencias y lecciones aprendidas en Universidad de los Andes, Bogotá

Resumen:

Este artículo presenta un caso de estudio sobre *Blended Learning* que se da en el contexto de la Universidad de los Andes, de Bogotá, una institución de educación superior con calidad certificada internacional y nacionalmente, que por más de medio siglo ha sido líder en integración de tecnologías digitales en educación presencial. Desde hace una década esta universidad decidió explorar ambientes híbridos de aprendizaje para hacer más flexibles y activa su oferta educativa, así como para disminuir barreras espacio-temporales de posibles interesados en participar en formación avanzada. Se muestra la trayectoria seguida, así como la experiencia en algunos de los programas en que se ha implementado esta modalidad, y las lecciones aprendidas en este proceso usando tres lentes para estudiar el caso: lo educativo, lo tecnológico y lo organizacional, mencionando para cada una de estas perspectivas, qué se hace, cómo se hace, en qué se basa, así como qué factores claves de éxito se derivan. Por lo tanto, su contenido puede ser de interés para tomadores de decisiones cuyas organizaciones educativas están considerando la posibilidad de ofrecer programas de formación avanzada en la modalidad híbrida de aprendizaje.

Palabras Claves: Educación Superior en modalidad híbrida, estudio de caso sobre educación superior en modalidad híbrida, innovación educativa con TIC.

Abstract:

This paper presents a case study that may be of interest to decision makers whose educational organizations are considering the possibility of offering advanced education programs in the hybrid mode of learning. The case is given in the context of Universidad de los Andes, Bogotá, an institution of higher education with internationally and nationally certified quality, which for more than half a century has been a leader in the integration of digital technologies in face-to-face education. For a decade Uniandes has decided to explore hybrid learning environments to make its educational offer more flexible and active, as well as to reduce the space-time barriers of those interested in participating in advanced education. This paper shows the trajectory followed and the lessons learned; three lenses are used to study the case: the educational, the technological and the organizational. Readers will know what is done from each of these perspectives, how it is done, what it is based on, and what key success factors are derived.

Keywords: Higher education in hybrid mode, case study on higher education in hybrid mode, Educational innovation with ICT.

Introducción

Este artículo presenta el caso de estudio sobre *Blended Learning* en la Universidad de los Andes, de Bogotá, institución en la que desde hace más de una década se viene trabajando en la

implementación de esta modalidad de estudio en algunos de sus cursos y programas, donde se combinan ambientes de aprendizaje en aulas presenciales y virtuales.

El caso se construyó en 2016 como parte de un esfuerzo institucional que contó con recursos de Colciencias y que lideró Álvaro H. Galvis en colaboración con Luz Adriana Osorio, desde el Centro de Innovación en Tecnología y Educación—ConectaTE, de la Facultad de Educación de Uniandes. Se buscó sistematizar el conocimiento obtenido acerca de esta experiencia, como base para reflexionar acerca de las buenas prácticas y lecciones aprendidas durante el proceso.

Para su presentación se empezará reconociendo el contexto general de la Universidad de los Andes, así como los antecedentes y primeros pasos con relación a la implementación de tecnologías de la información y la comunicación que apoyen el proceso de educación en esta institución. Posteriormente, se presenta la experiencia de algunos de los programas específicos en los que se ha desarrollado la modalidad híbrida de aprendizaje, y que se constituyeron en hitos de este proceso. Finalmente, se recogerán los hallazgos de la experiencia de forma general, a través de revisión sistemática desde tres perspectivas: educativa, tecnológica y organizacional, lo cual se constituye en una herramienta fundamental para quienes se interesan por entender procesos de innovación educativa con tecnologías que transforman las prácticas educativas.

Metodología

Para la construcción de este estudio de caso se hizo revisión de cuatro fuentes de información, a través de las cuales se recogieron diferentes miradas sobre la experiencia de la Universidad en la implementación de la modalidad mixta de aprendizaje: (1) Experiencias pre-blended y blended documentadas en el libro LIDIE 25 AÑOS (Osorio, Cifuentes, Aldana, & García, 2012); (2) Documentos digitales acerca de la metodología blended disponibles en el portal de Uniandes y en archivos de Conecta-TE; (3) Entrevista con Luz Adriana Osorio para documentar la trayectoria de la Universidad en el uso de la modalidad mixta de aprendizaje (Osorio, 2016); (4) Consulta escrita a los miembros del *Grupo Núcleo Extendido* — GNE— de ConectaTE, el cual incluye a las ocho personas que lideran frentes de acción y grupos de trabajo que sirven de base para la conformación de células de creación de innovaciones.

Desarrollo del estudio de caso

I. Caracterización institucional

A. Acerca de Uniandes

Fundada en 1948, fue la primera institución de educación superior privada en Colombia de carácter laico e independiente de los partidos políticos, ajena a defender los intereses de algún grupo social o económico; en palabras de Francisco Pizano de Brigard, uno de sus rectores y fundador, fue creada con el propósito de formar y educar nuevas generaciones para construir una nueva nación (UNIANDES, 2014).

Su *misión* establece que:

> La Universidad de los Andes es una institución autónoma, independiente e innovadora que propicia el pluralismo, la tolerancia y el respeto de las ideas; que busca la excelencia

académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética para afianzar en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el entorno.

Cuenta con estudiantes que, en un ambiente de formación integral, interdisciplinario y flexible, son el principal agente de su proceso educativo. Facilita que su cuerpo profesoral, altamente capacitado, desarrolle un proyecto de vida académica y profesional sobresaliente, para lo cual apoya una actividad investigativa que contribuye al desarrollo del país y a su proyección internacional. (UNIANDES, 2015B, p.1)

En el segundo semestre de 2015 la Universidad contaba con Acreditación Institucional de Calidad por diez años a partir de 2015, otorgada por el Ministerio de Educación Nacional. Ofrecía 39 programas de pregrado, 55 de maestría, 15 de doctorado, 28 de especialización; el 66% de los programas estaban acreditados o eran acreditables. Atendía a 14.085 estudiantes de pregrado, 3.536 de maestría, 435 de doctorado, 708 de especialización. La planta docente incluía 644 profesores de planta, 873 de cátedra. La universidad contaba con 143 grupos de investigación registrados en Colciencias, 39 de los cuales en categoría A1, 17 en categoría A, 29 en categoría B, 44 en categoría C, 12 en categoría D y 2 sin clasificar. El sistema de bibliotecas de la universidad incluía 428.490 volúmenes, y los servicios de informática en salas de la universidad incluían 2507 equipos (UNIANDES, 2015A).

De cara al siguiente decenio, en el 2025 la Universidad de los Andes quiere ser:

Una universidad líder y referente en educación superior en América Latina, guiada por el principio de la excelencia, incluyente, diversa, solidaria e innovadora, internacional y con vínculos con las regiones, que contribuye a la sociedad por la calidad y relevancia de su docencia e investigación / creación, y por la calidad profesional, la capacidad de liderazgo y la ética de sus egresados. (UNIANDES, 2015B, p. 2)

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2016-2020 de la Universidad, en tres de sus cinco ejes estratégicos, hace referencia a objetivos que se deben lograr en los que la integración de tecnologías para el aprendizaje puede ser fundamental (UNIANDES, 2015B):

- El eje de *Liderazgo Académico* señala en dos de sus siete objetivos que la Universidad debe “contar con un cuerpo profesoral de altos estándares académicos, con la formación disciplinaria y pedagógica adecuada para el desarrollo de sus actividades” (p. 4) y “Ampliar, innovar y flexibilizar la oferta educativa apoyada en tecnologías, a través de medios virtuales y programas blended” (p. 5).

- El eje de *Visibilidad e Impacto* señala en dos de sus ocho objetivos que la universidad debe “Alcanzar un alto nivel de internacionalización con programas y proyectos conjuntos con universidades y organizaciones internacionales de la más alta calidad, y construir redes de investigación y colaboración que incorporen profesores, egresados y estudiantes" (p. 5). “Fortalecer los vínculos con socios estratégicos regionales con actividades de formación, investigación y consultoría” (p. 6) y “Aumentar y fortalecer la oferta de cursos de educación continuada haciendo uso de nuevas tecnologías orientadas a su mejoramiento y alcance regional” (p. 7).

- El eje de *Viabilidad y efectividad institucional* señala en uno de sus cinco objetivos que la universidad debe “Adecuar la infraestructura tecnológica a las nuevas tendencias de virtualización y tercerización “(p. 8).

El Estatuto Profesoral la Universidad (UNIANDES, 2015C), en la categoría de *Producción Académica*, incluye seis diferentes dimensiones, dos de las cuales están muy relacionadas con repensar las prácticas docentes, al destacar que con la *innovación* se busca "formación de cultura y capacidad de innovación, basada en la aplicación del conocimiento disciplinario e interdisciplinario a la generación de valor en el entorno" (UNIANDES, 2015C, p.27) y con la *investigación, desarrollo e innovación docente* se busca "mejoras en la calidad y efectividad de las prácticas docentes como una forma de producción académica en cualquier unidad (UNIANDES, 2015C, p.28).

B. Oferta educativa con apoyo de ambientes virtuales en Uniandes

El uso de computadores como apoyo a la docencia y como objeto de estudio ha sido una constante en la Universidad de los Andes. Desde cuando en los años sesentas se contó con computadores en la Universidad, hasta la fecha, la administración académica se ha beneficiado de las oportunidades que brindan los sistemas de información, los repositorios digitales de información, las redes de comunicaciones y en general las tecnologías de información y comunicación –TIC- con su correspondiente evolución, cuya gestión está a cargo de la Dirección de Servicios de Información y Tecnología — DSIT-.

Desde mediados de los años ochenta se creó en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación el *Grupo de Investigación en Informática Educativa* –GIE, el cual se encargó de desarrollar talento humano para el entendimiento, creación y utilización de entornos de aprendizaje computarizados, siendo la *Ingeniería de Software Educativo* (Galvis, 1992) uno de sus principales aportes a la disciplina. En los años noventa dicho grupo se proyectó hacia la comunidad académica nacional y se renombró como *Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación* – LIDIE*;* a su labor de formación de talento humano se sumaron sus proyectos de innovación e investigación sobre ambientes educativos CLIC—Creativos, Lúdicos, Interactivos y Colaborativos (Galvis, 2013), así como sus investigaciones pioneras en inteligencia artificial en educación, ambientes virtuales de aprendizaje y planeación estratégica de informática educativa (Galvis & Mariño, 2012). LIDIE se proyectó a nivel nacional desde la *Revista de Informática Educativa — RIE*— la cual se publicó desde 1988 hasta 2000 y a nivel internacional desde la *Red Iberoamericana de Informática Educativa, nodo Colombia — RIBIECOL*—red que se creó y dinamizó desde Uniandes en colaboración con otras universidades, aún en operación. Hubo desde LIDIE muchas iniciativas conjuntas con profesores de diversos departamentos de la Universidad, desarrollando proyectos de grado donde se creaban Materiales Educativos Computarizados en colaboración con docentes que deseaban enriquecer con TIC sus ambientes de aprendizaje. Así mismo, desde LIDIE se dinamizaron iniciativas nacionales que tuvieron impacto en más de la mitad de las instituciones de educación superior—IES—del país, como fue el Proyecto Planes TIC mediante el cual se asesoró y acompañó desde 2007 a 2012 a 115 IES en la formulación y puesta en marcha de planes estratégicos para la incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación—TIC—en IES (Osorio, 2012C).

Sin embargo, no es sino hasta inicios del nuevo siglo cuando la Universidad institucionalizó esfuerzos para aprovechar educativamente las oportunidades de las TIC, con lo que se denominó el *Proyecto AVA*—Ambientes Virtuales de Aprendizaje—que inició en 2003 y con el que se hizo acompañamiento a los profesores y, a través suyo, a cursos presenciales de la Universidad. Se

buscó con esta iniciativa agregar valor con el uso de TIC a los cursos mediante la creación de AVAs como una extensión del ambiente de aprendizaje presencial, para propósitos específicos como entrenamiento, simulación, discusión, ejercitación y práctica, viendo esto como un complemento a la docencia cara a cara, sin bajar horas de interacción en aula y más allá de las acciones administrativas con apoyo virtual, como son llevar notas, compartir presentaciones, mantener un diálogo administrativo con los estudiantes (Osorio, 2016), lo cual se venía haciendo desde cuando tiempo atrás la Universidad puso a disposición de los profesores el Sistema Interactivo de Cursos de Universidad de los Andes — SICUA— una plataforma para administración de cursos en la red. La importancia de este proyecto tiene que ver con sus objetivos, logros y lecciones aprendidas. Se trató con él de: (1) generar estrategias institucionales y sistemáticas de incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje y (2) enriquecer los ambientes presenciales de aprendizaje con elementos construidos en AVAs; esto exigió al equipo de acompañamiento ver cómo hacer que lo virtual agregara valor a lo presencial, transformando las prácticas de aula con pedagogías activas (centradas en el alumno) al tener a disposición recursos interactivos digitales para uso dentro y fuera del salón de clase (Osorio, 2012A, pág. 31); dicha iniciativa llevó también a hacer pinitos en el uso de clase invertida (Osorio, 2016, pág. 2). Como fruto de este proyecto se generaron e integraron en la docencia 148 AVAs en igual número de cursos, de todas las facultades. La evaluación de la experiencia mostró cambios en los profesores al hacer la planeación, desarrollo y evaluación de sus cursos, así como en las actitudes y capacidades de los estudiantes (Osorio, 2012A, págs. 32-33).

II. Caracterización del caso de bLearning en Uniandes

La modalidad mixta / híbrida de aprendizaje, en la que se combinan ambientes de aprendizaje en aulas presenciales y virtuales (en inglés, *blended learning*) es parte de la estrategia institucional desde el 2003, cuando la Vicerrectoría Académica impulsó el proyecto AVA y éste propició tal tipo de entornos en una buena cantidad de cursos; a nivel de programas se comienza a usar la modalidad híbrida en el 2006, como se verá a continuación. En 2015 la modalidad blended se incluye en el Plan de Desarrollo Institucional—PDI—2016-2020 y es dinamizada desde *Conecta-TE* en colaboración con las distintas facultades de la Universidad. La trayectoria del bLearning en Uniandes tiene grandes hitos a nivel de programas, tres de los cuales destacamos a continuación.

A. Trayectoria institucional en bLearning a nivel de programas

Especialización en Gestión Regional del Desarrollo

La modalidad híbrida de aprendizaje en Uniandes se puso en marcha hacia el 2006, con ocasión del diseño y ofrecimiento por parte del *Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo* –CIDER– de la *Especialización en Gestión Regional del Desarrollo* –EGERD–, la cual se pensó como una experiencia con presencialidad cada mes a lo largo de un año y donde el gran reto fue articular la virtualidad, construyendo sobre una gran tradición presencial, de modo que entre una y otra sesión cara a cara mensual se hicieran actividades interesantes en la red; para esto se abrían espacios de discusión en torno a estudios de caso, al desarrollo de proyectos, resolución de problemas, estrategias que exigían interacción entre los participantes (Osorio,

2012B). Por su propia naturaleza esta especialización ponía en contacto personas de diferentes regiones y la red propició mucho diálogo entre ellas, con seguimiento de los profesores y sus monitores.

Fue una experiencia de importancia frente al rediseño de cursos, de acompañamiento a los profesores, de retos a nivel organizacional (carga docente y de estudiantes) y tecnológico (plataforma para aulas virtuales, nivel de confort tecnológico), con grandes tensiones, pues la expansión de la interacción del aula presencial a la virtual generó angustia en docentes que sentían que la clase no terminaba, al tratar de mantener esquemas convencionales de interacción con sus estudiantes, y en los participantes, que no estaban acostumbrados a estudiar en ambientes digitales (Osorio, 2016). Hubo que crear una unidad de apoyo a los estudiantes y docentes, con una persona cuidando lo pedagógico y educativo (seguimiento a la participación y retroalimentación) y otra lo tecnológico, con atención diferencial y por demanda; se crearon canales a través de correo electrónico, incluso por teléfono, para que los estudiantes pudieran pedir ayuda por diferentes medios, de manera que avanzaran y no se frenaran por no saber usar la plataforma. “A diferencia de los AVAs, aquí sí había contenido y actividades que ocurrían en lo virtual y que no se repetían en lo presencial, mezclando lo virtual y lo presencial para la construcción del ambiente de aprendizaje. No había forma de saltarse lo virtual, la gente tenía que aprender a entrar a la plataforma, los estudiantes tenían que hacer las actividades y para los estudiantes presentó también retos porque, como no estaban acostumbrados, pues tuvieron que organizar el tiempo, aprender a interactuar, a ser productivos, a interactuar con los profesores en la red” (Osorio, 2016, p. 5).

Al continuar ofreciendo esta especialización surgieron retos inherentes a la rotación de profesores y a la sostenibilidad de los diseños, toda vez que los nuevos docentes se vinculaban al momento de requerirse y muchos de ellos no estaban familiarizados con la modalidad; hubo que aprender a hacer acompañamientos rápidos a estos profesores, para ponerlos a punto; también se dio una dinámica interesante, entre cuidar la fidelidad en la implementación del diseño original y hacer las adecuaciones dentro de un espíritu de mejora permanente (Osorio, 2016). Dado que el material de base y las discusiones eran eminentemente textuales, muy rápidamente se encontró que un factor clave de éxito era la calidad de los programas y guías de estudio, “para que el estudiante supiera qué hacer en cada virtualidad, qué debe hacer él, qué hace el profesor, dónde debe ocurrir, cómo se va a evaluar, las instrucciones si tiene que escribir un ensayo; si tiene que retroalimentar un compañero , cómo lo debe hacer; nos dimos cuenta de que un estudiante perdido en la virtualidad era terrible, y que dependía única y exclusivamente de un diseño absolutamente cuidadoso y detallado, lo cual también fue algo nuevo para los profesores” (Osorio, 2016, p. 7). La dinámica misma del programa mostró que había que repensar la presencialidad, con lo que estas sesiones se volvieron predominantemente de tipo taller, en las que “los estudiantes venían más a aplicar y a discutir, donde el profesor tenía que agregar valor a partir de su propia experiencia, enriqueciendo lo que se daba en las discusiones virtuales y generando espacios más interactivos y enriquecedores, donde el participante sintiera que valía la pena pagar su pasaje y venir; como ya habían descubierto que podían hacer tantas cosas sin tener que estar cara a cara, pues eran más exigentes del valor agregado de la presencialidad” (Osorio, 2016, p. 8). El seguimiento y valoración de esta experiencia permitió establecer que el modelo híbrido del programa se percibió como un continuum de integración entre virtualidad y presencialidad, un modelo exigente pero flexible, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se

percibió como explícito, constructivista y significativo, con gran posibilidad de acceso a múltiples recursos, que toma en cuenta la experiencia y conocimientos de los estudiantes (Osorio, 2012B).

Maestría en Gerencia Ambiental

En el año 2008 se presentó una coyuntura semejante a la anterior, cuando la Facultad de Administración decidió ofrecer una *Maestría en Gerencia Ambiental* –MGA– dirigida sobre todo a públicos que no viven en Bogotá y que se diseñó para ser ofrecida en modalidad hibrida, construyendo sobre las lecciones que dejaron las experiencias anteriores y las propuestas del Método de Ingeniería para Sistemas de Aprendizaje —*MISA* — (Paquette, 2004), la cual se probó y ajustó con apoyo de Olga Mariño y del grupo pedagógico de LIDIE, contrastando y complementando las ideas de MISA con los principios, métodos y procedimientos de diseño pedagógico del Proyecto AVA. De esta y de experiencias posteriores, como la de la Maestría en Gerencia y Práctica del Desarrollo – MDP- se depuró la metodología de acompañamiento y diseño tecno-pedagógico que está en uso y que se detalla más adelante, siendo lo más notorio que se pasó de acompañamiento uno a uno al grupal, interactuando asesores de ConectaTE con profesores de un mismo programa y semestre.

Desde el *punto de vista organizacional*, al igual que en EGERD, en el MGA no hubo reducción de la presencialidad, dado que no había una normativa del Ministerio de Educación Nacional –MEN- o de la Universidad sobre lo blended. Sin embargo, al evaluar el MGA tanto profesores como estudiantes manifestaron satisfacción por el programa, pero se quejaron de la carga que conlleva cumplir con los compromisos en lo presencial y virtual, debido a que no hubo reducción de carga presencial sino adición de carga virtual. La buena calificación del MGA se reforzó en 2014 al ser reconocida esta maestría en modalidad híbrida como la mejor maestría en Desarrollo Sostenible y Gerencia Ambiental en Latinoamérica, según el *Ranking EdUniversal* que evalúa cerca de 4000 programas en 1000 escuelas de negocio (EdUniversal Group, 2017). Esto dio confianza acerca del uso de la modalidad para uso en otros programas de postgrado en la Facultad de Administración, pero no eximió al MGA de los mismos efectos notados en el EGERD respecto a fidelidad de implementación y sostenibilidad del diseño blended, debido a rotación de personal y de directivos: la carencia de un marco institucional para lo blended hizo que algunos profesores nuevos entendieran el blended a su manera. Se exploraron alternativas para reducir estas oscilaciones, como fueron nombrar un coordinador para manejar el diálogo entre coordinadores y comités de programa con LIDIE, pero no se trazó una política. La Facultad de Administración continúa interesada en diseñar estrategias que desde lo organizacional favorezcan el diseño e implementación de la modalidad (Osorio, 2016). Desde el *punto de vista tecnológico*, siendo la apuesta por lo virtual muy importante en el MGA, hubo que migrar a Moodle sus cursos, dado que en la transición de un sistema de SICUA a otro hubo mucha inestabilidad en la plataforma institucional; esto permitió someter a prueba esta nueva solución, que hoy en día coexiste como alternativa institucional con la que se da soporte a los programas de pregrado.

Maestría en Educación

El otro hito en los programas blended lo constituye la *Maestría en Educación* –MED-, que empezó en 2013. Indica su directora Carola Hernández que la MED es un programa con una propuesta curricular y pedagógica basada en la educación progresista, pedagogías críticas y el

socio-constructivismo, con el propósito de contribuir a la educación del país, entre otras cosas, buscando que las experiencias de aprendizaje vividas a lo largo de la maestría inspiren nuevas prácticas educativas por parte de los estudiantes del programa (Hernández, 2016).

Al interior de la misma hay una línea de trabajo e investigación en Educación y TIC y muchos de sus estudiantes se veían permeados indirectamente por el uso de nuevas tecnologías. En 2013, se da un momento coyuntural para el programa: por un lado, luego de analizar sus objetivos y el nivel de logro de los mismos, se identificó que el modelo curricular *Aprendizaje Basado en Problemas Orientado por Proyectos* -ABP-OP- podía ser la propuesta que mejor permitía alcanzar la formación planteada. De otro lado, era clara la posibilidad de la Universidad para generar programas híbridos y hacer más evidente el uso de tecnologías de información y comunicación en y para la educación de todos los estudiantes. Ante estas dos situaciones el grupo de profesores decidió implementar el modelo *ABP-OP* en modalidad híbrida. Esta decisión brindó la posibilidad de flexibilizar aún más el currículo del programa, al generar dos posibilidades de frecuencias para la presencialidad (una vez a la semana o una vez cada tres semanas). Para 2015, todo el programa se ha movido hacia lo híbrido, por tres razones: primero, el modelo ABP-OP requiere que cerca del 60% del tiempo del curso se dedique al desarrollo del proyecto y que haya retroalimentación permanente a los equipos que lo desarrollan, en este sentido el uso de TIC favorece encuentros de retroalimentación en horarios más pertinentes y flexibles sin desplazamiento hasta la Universidad. Segundo, dado que la oferta de cursos es la misma en las dos frecuencias de presencialidad, ello ha llevado a que se enriquezcan los cursos con actividades virtuales, con lo que no utilizar todo este nuevo espectro de posibilidades sería un derroche de recursos para el programa. Y tercero, no por ello menos importante, la totalidad de estudiantes del programa se ven enfrentados a la realidad del uso de TIC como parte de la educación del siglo XIX.

En la oferta híbrida hay un balance de cargas—60% virtual y 40% presencial—y predomina la interacción textual en la red para la interacción grupal y la construcción de conocimiento cuando se hace uso de la plataforma de aprendizaje, siendo notorio que el acceso a tecnologías móviles e inteligentes ha traído la multimedia y la inmediatez a estos diálogos entre estudiantes y entre éstos y sus docentes.

Los retos en la MED han tenido que ver con el acompañamiento a los docentes del programa, que son expertos en educación y entienden de TIC pero que no necesariamente han enseñado en esta modalidad, ni usado la metodología enriquecida de diseño tecno-pedagógico antes mencionada y que también requieren apoyo en el uso integrado de tecnologías digitales; frente a esto se ha ensayado acompañamiento grupal para sensibilizar frente a la modalidad y para socialización de experiencias entre los docentes, a modo de comunidad de práctica (Osorio, 2016). Otro reto es preparar a los asistentes de docencia que, bajo la orientación de los profesores de las distintas concentraciones de la MED, acompañan a los estudiantes en sus trabajos prácticos y en modalidad blended, toda vez que la facilitación desde el lado exige criterio y habilidad que no necesariamente surgen de haber vivido experiencias blended; frente a esto se busca brindar este tipo de preparación en la modalidad híbrida (Hernández, 2016).

La creación de *ConectaTE—Centro de Innovación en Tecnología y Educación*—en 2012 por iniciativa de la Rectoría y de la Vicerrectoría Académica, adscrito a la Facultad de Educación de Uniandes, unidad académica que hasta el 2015 se denominó *Centro de Investigación y Formación en Educación — CIFE—* y con responsabilidad de hacer innovación e investigación educativa con

apoyo de TIC en todos los niveles, hizo que la sistematización de experiencias y conocimientos en la modalidad blended fuera una de las prioridades, dado el impulso que se desea dar a la regionalización y flexibilización de programas. El estudio de Aldana, Rey & Álvarez (2012) acerca de la construcción de la modalidad blended learning en el MGA y la revisión crítica de buenas prácticas en eLearning y bLearning en seis instituciones de educación superior líderes en uso de estas modalidades, elaborado por Galvis & Pedraza (2013), sirvieron de base para consolidar y enriquecer las ideas rectoras del bLearning en la Universidad.

B. Ámbito actual del bLearning

La modalidad mixta / híbrida de aprendizaje está en uso desde el 2006 en programas de postgrado, como se reseñó en numerales anteriores. Diez años más tarde se han diseñado y están en oferta, o a punto de ofrecerse, los siguientes programas:

MCRG – Maestría en Ciudad, Región y Globalización en el Desarrollo, CIDER
MDP – Maestría en Gerencia y Práctica del Desarrollo, Facultad de Administración
MEDU – Maestría en Educación, Facultad de Educación
MET – Maestría en Tributación, Facultad de Derecho, algunos cursos.
MGA - Magister en Gerencia Ambiental, Facultad de Administración
MHD – Maestría en Humanidades Digitales, CEPER
MISO – Maestría en Ingeniería de Software, Facultad de Ingeniería
MPI – Maestría en Propiedad Intelectual, Facultad de Derecho
MPUR – Maestría en Planeación Urbana y Regional, CIDER
ECON – Especialización en Economía, Facultad de Economía, algunos cursos.
EGames – Especialización en Video Juegos, Facultad de Ingeniería
EGERD – Especialización en Gestión Regional del Desarrollo, CIDER
EGPSA – Especialización en Gestión de Proyectos de Salud, Escuela de Gobierno
ENEG – Especialización en Negociación, Facultad de Administración

A nivel de cursos de pregrado, la modalidad blended se puso en práctica sin reducción de carga presencial desde 2013 en innovaciones piloto de varias facultades y a partir de 2015 se institucionalizó con reducción de carga presencial, a raíz de que se definieron criterios para valorar cursos en esta modalidad (UNIANDES, 2015D) y se decidió otorgar incentivos económicos a los cursos de pregrado blended y virtuales. Usualmente en la Universidad de los Andes se distribuyen entre las facultades y departamentos recursos de matrícula de pregrado haciendo uso de un factor de 1.0 por cada puesto estudiante en cursos en modalidad presencial; para cursos en las modalidades híbrida y virtual se escalan dichos recursos con factores de 1.2 y 1.1 respectivamente, una vez ConectaTE haya certificado que el curso respectivo cumple con estándares de la modalidad. Hay cursos básicos del pregrado que se ofrecen en modalidad hibrida, que deben ser llevados por todos los estudiantes sin distingo de carrera, como es el caso del curso de *Constitución y Democracia*. También hay un creciente número de cursos de carrera en esta modalidad.

C. Públicos objetivos de bLearning en cada nivel

Los programas de pregrado en Uniandes se dirigen a jóvenes adultos que residen en Bogotá, aunque provienen de diversidad de regiones o países. De este modo, los cursos en la modalidad mixta o híbrida forman parte de programas presenciales y buscan flexibilizar la oferta educativa

haciendo uso de ambientes mixtos con proporción de no menos de 30% en entornos virtuales y con distribución proporcional de carga académica entre las actividades presenciales y en la red.

Los programas de postgrado en Uniandes se dirigen a adultos que usualmente trabajan y estudian y que no necesariamente residen en Bogotá, pero que vienen periódicamente a la Universidad a las sesiones presenciales mensuales de los programas en que están inscritos. Muchos de los programas en modalidad blended que se rediseñaron antes de 2014 no tienen redistribución de carga presencial al ofrecerse en modalidad híbrida, pero los posteriores ya logran este balance.

También la Universidad atiende jóvenes adultos y adultos que desean tomar cursos libres, sean de educación continuada, recurrente o permanente. Tradicionalmente esto se ha hecho en el campus de la Universidad o en las oficinas de la corporación contratante. Pero desde 2014 se ha venido usando también la modalidad híbrida, como en el programa SIGMA para estudiantes de grado 12 del Distrito Capital de Bogotá o en la actualización de Salud Pública, o la modalidad virtual, como en los nivelatorios de Ingeniería de Sistemas y, a gran escala, con los MOOC, cursos en línea masivos abiertos.

III. Hallazgos desde la experiencia

A. Hallazgos en lo educativo

La propuesta metodológica de Uniandes para diseñar y poner a punto programas y cursos en modalidad híbrida / mixta hace síntesis de las metodologías desarrolladas para el proyecto AVA (Osorio, 2012A) y de la metodología MISA (Paquette, 2004). En esta sección se hace una somera descripción de la propuesta vigente y se comparten reflexiones a partir de la praxis.

Qué hacen en lo educativo

Para la creación y puesta a punto de cursos y de programas en modalidad híbrida / mixta se repiensa colaborativamente entre expertos en contenido (docentes + directores de programa) y asesores de Conecta-TE (pedagógico, tecnológico, educativo, evaluador) aquello que es objeto de innovación educativa, lo cual depende de si se trabaja a nivel de curso o de programa. El entendimiento del contexto del objeto de rediseño y de las necesidades que se desean atender es siempre el punto de partida. A partir de allí se sigue un proceso sistemático de diseño, desarrollo, prueba de prototipos y ajuste de los mismos, previo a la primera implementación, en la que se hace evaluación formativa y acompañamiento.

En paralelo con el desarrollo de materiales y de ambientes de aprendizaje mixtos, en ConectaTE se privilegia el acompañamiento al profesor en su tránsito de modalidad, bajo el entendido de que, dentro de su autonomía docente debe apropiar los principios de la modalidad blended y hallar la manera más eficiente para que su estilo de enseñar se refuerce o se reoriente, según convenga. Durante el proceso de diseño suele haber mucho diálogo y retroinformación sobre la práctica profesional docente, que se espera pase de una a otra modalidad, sin perder de vista que los cambios en las concepciones y en las maneras de implementarlas puede tener mayor impacto que los cambios en las tecnologías. Luego de la primera implementación se busca que haya creciente autonomía por parte del profesor o de la unidad tanto para la oferta como para el ajuste del curso o del programa, dentro de los principios pedagógicos que orientan el (re)diseño.

Cómo hacen lo educativo

La puesta a punto de programas educativos en modalidad blended tiene dos fases, una a nivel programa y otra a nivel de sus cursos, como se visualiza en las **Figuras 1** y **2** respectivamente (UNIANDES, 2013A).

En el primer caso, el trabajo colaborativo, entre los responsables del programa en la unidad académica donde se gesta, y los asesores pedagógico y tecnológico de Conecta-TE, hace posible generar un documento de diseño curricular que recoge las especificaciones de lo que debe ser el programa de acuerdo a las condiciones de contexto a las que responde, las especificaciones curriculares, así como los marcos pedagógico, tecnológico y organizacional para la oferta en modalidad híbrida (Ver **Figura 1.**).



Figura 1. Metodología b-learning uniandes, nivel programa, tomado de uniandes (2013A).

En forma semejante, para el segundo caso, se trabaja colaborativamente con los responsables de cada curso, teniendo como marco de referencia el diseño curricular y el proceso de acompañamiento participativo y activo que promueve el CIFE para atender necesidades pedagógicas de profesores (UNIANDES - CIFE, 2013). Dentro de esta lógica el papel del acompañante (asesores de ConectaTE) es ayudar a afinar el diagnóstico y proporcionar sugerencias de posibles soluciones, mientas que el "acompañado" (docente o grupos de estos) es quien toma la decisión final (UNIANDES - CIFE, 2013). Se hace diseño instruccional a nivel de curso, con miras a especificar su estructura y unidades de aprendizaje; para cada una de estas se definen sus guías de estudio, con detalle de las respectivas actividades, recursos, criterios y rúbricas de evaluación. Los prototipos instruccionales que se producen son sometidos a prueba y ajuste, y durante la primera oferta de cada curso hay acompañamiento para la evaluación formativa del mismo, eventualmente para ajustar detalles que la práctica justifica (Ver **Figura 2.**).



Figura 2. Metodología b-learning Uniandes, nivel curso, tomado de Uniandes (2013A)

En qué se basan para lo educativo

Señala un documento de trabajo de la directora del grupo Pedagógico de ConectaTE, Ma Fernanda Aldana, que la enseñanza se estructura a partir de las concepciones que tenemos sobre el aprendizaje y que, en el caso del grupo pedagógico de Conecta-TE, se adopta una perspectiva socio-constructivista con reconocimiento de la importancia de los contextos sociales y socio-culturales para el aprendizaje (Vygotsky, 1978), con lo que el aprendizaje no se restringe a los ambientes de aprendizaje en el aula (presencial + virtual) y es claro que la interacción en contextos sociales y culturales también cuenta. También se reconoce la condición de aprendiz adulto que hay en educación superior, y se destaca la necesaria orientación de aprendizajes significativos y contextualizados (Díaz Barriga, 2003). Por otra parte, se toma en cuenta la idea conectivista de que el conocimiento surge de conectar nodos de información especializada (Siemens, 2004), con lo que el aprendizaje puede darse dentro del individuo y fuera de éste y se vuelve central la gestión del conocimiento, la búsqueda de información, la evaluación de su pertinencia y esencialmente la capacidad de moverse en una realidad cambiante.

Factores claves de éxito en lo educativo

- Es necesario tener presente la relación entre educación, pedagogía y didáctica. En palabras de Lucio (1999) “Si bien la didáctica puede manejarse como un saber autónomo, con objetivos y metodologías propios, como todo saber necesita un horizonte; al perderlo, el saber por el saber se convierte en un fin. El horizonte de la didáctica debe ser la pedagogía, así como el horizonte de la pedagogía es una concepción determinada del hombre, de su crecer en sociedad” (p. 43).
- El diseño educativo de los cursos en esta modalidad debe propiciar alineamiento curricular con el programa al que pertenecen y cuidar que el aprendizaje sea significativo, contextualizado, donde se pueda aprender con otros y aprender haciendo.
- El acompañamiento al profesor que crea cursos en esta modalidad se construye sobre su reflexión pedagógica y aprovecha buenas prácticas y oportunidades que surgen del análisis de retos y oportunidades.

- Es muy importante empezar el programa híbrido con una sesión presencial, para desarrollar sentido de comunidad y de pertenencia, al tiempo que, para conocer la plataforma, los espacios dentro de la misma, estar seguros de tener acceso a ella con usuarios y claves adecuadas.

- Las expectativas de los participantes no siempre coinciden con los deseos y la estrategia de propiciar aprendizaje crecientemente autónomo y colaborativo. Es importante contrastar esto temprano en el proceso y predicar con el ejemplo, sin caer en la trampa de reforzar comportamientos no deseados. El diseño de las actividades virtuales y presenciales debe ser coherente con estas intenciones.

- El aula virtual debe ser más que un simple repositorio o sitio de intercambio de documentos digitales, conviene que sea un espacio de interacción de todo tipo: social, pragmático y tecnológico.

- Se debe cuidar que las actividades virtuales y presenciales sean complementarias y enriquecedoras, unas deben construir sobre las otras y todas deben propiciar pedagogía activa.

- Es deseable que en la presencialidad se retomen de forma explícita los hallazgos de lo virtual. Por ejemplo, en la sesión presencial conviene traer a colación las dudas más importantes surgidas en la interacción virtual, así como los errores conceptuales y los buenos aportes, para ponerlos en discusión.

- La calidad de los instructivos con suficientes detalles, lenguaje claro, entregados de manera oportuna y apoyados por diferentes formatos (video, texto, ilustraciones) hace diferencia a la hora de ofrecer un curso en modalidad híbrida.

- Es importante cuidar que haya consistencia entre uno y otro curso, en lo que se refiere a aplicación de principios de diseño tecno-pedagógico. Esto no significa que cada profesor pierda su identidad (propio estilo) docente, sino que se preserve lo esencial de cara a propiciar autonomía y colaboración, así como a sacar provecho de la flexibilidad que permiten los medios digitales.

- La evaluación de los aprendizajes es muy importante dentro del diseño pedagógico de los cursos, cuidando que haya un balance de instancias formativas y sumativas en los distintos entornos de aprendizaje (presencial y virtual), algunas de ellas bajo control del aprendiz (auto-evaluación), otras por parte de los grupos (coevaluación) y otras por parte de los facilitadores (heteroevaluación), en todos los casos con claridad de criterios y procedimientos.

B. Hallazgos en lo tecnológico

Como se indicó en la reseña institucional al inicio del artículo, en Uniandes hay cultura entre profesores y estudiantes para el uso de Sistema de Gestión de Aprendizaje –Por sus siglas en inglés *Learning Management Systems* LMS—, siendo lo usual que en pregrado se haga uso de SICUA en plataforma *Blackboard* y en postgrado de SICUA en plataforma *Moodle*, por razones que ya se comentaron. Todos los cursos tienen cuando menos el programa, sus contenidos y calificaciones en estos entornos. Los cursos rediseñados para modalidad blended, independiente del nivel y por ende del LMS en uso, van más allá de la gestión de recursos y de notas, y hacen gestión de procesos de aprendizaje con apoyo de aulas virtuales.

Qué hacen en lo tecnológico

Lo tecnológico va imbricado con lo pedagógico en los programas y cursos que se rediseñan en modalidad híbrida / mixta. Lo que marca la pauta acerca de los recursos digitales que conviene

utilizar es el diseño pedagógico, en el cual debe quedar claro qué actividades se llevan a cabo en el aula presencial y cuáles en el aula virtual, así como las estrategias de aprendizaje que van a guiar el proceso, que en su mayoría son de pedagogía activa (centrada en el alumno y/o en los grupos), en combinación con pedagogías convencionales (centrada en el docente).

Cómo hacen lo tecnológico

- Lo tecnológico hace uso de dos tipos complementarios de recursos digitales: los que están en la caja de herramientas tecnológicas disponibles en la plataforma de SICUA, y que tienen el soporte de la DSIT de Uniandes y las que están por fuera de SICUA, sea en Internet o adquiridas de proveedores, de las cuales debe tomar control el asesor en Tecnologías para Educación—TICE—del curso o programa respectivo.

- SICUA tiene dos instancias, una con LMS de Blackboard y otra con LMS de Moodle, como se mencionaba. Ambas plataformas tienen versión para uso desde computadores y desde tabletas, cuentan con funcionalidad para organizar contenidos de diversa manera, adelantar foros, wikis, blogs, presentar y calificar tareas y exámenes, así como para llevar calificaciones, con interfaz al sistema de registro de la Universidad. La DSIT ofrece mesa de ayuda en línea 24/7 para ambas versiones de las plataformas de SICUA en uso.

- Se hace uso de variedad de herramientas de tipo *Web 2.0*, dependiendo de requerimientos funcionales fruto del diseño pedagógico. Algunas herramientas son para uso en aula presencial, como por ejemplo los sistemas de respuesta inmediata y de video-conferencia interactiva; pero la gran mayoría de herramientas para apoyar el aprendizaje *Web 2.0* son para uso en espacios y tiempos de los aprendices, y suelen ser soluciones de acceso abierto o licenciadas de los proveedores del servicio. Para garantizar la funcionalidad de cada herramienta los asesores TICE la someten a prueba piloto con usuario docente y estudiantes, crean los sistemas de inducción respectivos y cuidan su funcionalidad al cambiar las versiones de sistema operativo o de la herramienta misma.

- Se hace uso de los recursos del Sistema de Bibliotecas de Uniandes, el cual está disponible en la red para alumnos, docentes y exalumnos. En los programas de postgrado este es un plus muy importante, toda vez que el acceso a información a colecciones y bases de datos por suscripción es garantizado como parte de los costos de la matrícula, privilegio que se mantiene cuando se adquiere condición de exalumno.

- Hay exploración continuada de tecnologías para el aprendizaje, sea en forma directa mediante actividades de Conecta-TE EXplorando, a partir del uso de hallazgos de organizaciones que hacen vigía tecnológica para educación, como NMC Horizon, el Observatorio de Innovación Educativa del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterey -ITESM-, o Metacursos a través de su PIOLA, o a través del uso de repositorios digitales de recursos educativos abiertos como los que se reseñan en el portal de Conecta-TE.

En qué se basan para lo tecnológico

El uso de tecnologías para el aprendizaje en ambientes híbridos se ubica dentro de lo que Galvis (2010) denomina nuevos ambientes educativos basados en tecnología, con los que se puede apoyar pedagogía activa sin descartar pedagogía convencional. Dentro de este marco el enfoque educativo que predomine en las actividades de aprendizaje puede ser *algorítmico* o *heurístico* (Dwyer, 1974) según convenga trasmitir modelos mentales de quien posee el

conocimiento a quienes lo requieren, o favorecer indagación, exploración y construcción colaborativa de conocimiento entre los aprendices y con facilitación de los docentes, respectivamente, o combinación selectiva de estos enfoques. Complementariamente el tipo de medios que se utiliza para hacer efectivos estos enfoques puede ser *expositivo* (si se desea trasmitir conocimiento), *activo* (si se desea actuar conjeturalmente sobre objetos de estudio que se comportan como organismos vivos) o *interactivo* (si se desea construir conocimiento a partir de diálogo genuino entre aprendices y entre estos y el docente) (Forté & Wentland, 1998) o combinación de estos.

Factores claves de éxito en lo tecnológico

- Es conveniente reconocer, al inicio del programa, experiencias, características y expectativas de la población que pueden afectar su implementación. Por ej., poca experiencia o temores frente al uso de TIC para aprender, dificultades de accesibilidad o auto-descalificación para el uso de TIC por efectos generacionales u ocupaciones. Así mismo, expectativas sobre la modalidad, como por ejemplo asociarla a menos trabajo y dedicación en uno u otro entorno de aprendizaje.
- Se requiere tiempo y esfuerzo para aprender el uso de tecnologías y desarrollo de las actividades propuestas en modalidad mixta; más allá de la inducción a la plataforma tecnológica y a sus herramientas principales en el primer contacto con el programa, hace falta brindar soporte tecnológico continuado y hacer aprestamiento para la utilización de cada nueva tecnología que se integra al programa.
- Es conveniente que la mesa de ayuda informática y comunicacional del programa cuente con variedad de tutoriales, demos y sistemas de auto-aprendizaje acerca de las distintas herramientas tecnológicas que se usen en los cursos. Esto libera dependencia, baja el nivel de ansiedad y ayuda a que la curva de aprendizaje sobre TIC sea más pendiente.
- Desde el punto de vista de diseño de soluciones tecno-pedagógicas es necesario que haya valoración continua de oportunidades y de vigencia de las soluciones en uso, tomando en cuenta la evolución de las TIC.
- Es vital hacer control de calidad previo (buena escogencia) y posterior (buen funcionamiento) a los desarrollos o adaptaciones que se hagan en las soluciones tecnológicas que reciben soporte de la mesa de ayuda del programa, sean estas aplicaciones activas (p.ej., simuladores y juegos), interactivas (p.ej., sistemas de mensajería, sistemas manejadores de redes sociales) o expositivas (ej., video tutoriales, demostradores, presentaciones).
- La gestión de proyectos por parte de los estudiantes requiere hacer uso de buenas herramientas para llevar portafolios digitales, que sean robustas, funcionalmente intuitivas, pero también poderosas en alcance. Es ideal que la misma herramienta permee los distintos cursos, toda vez que puede haber proyectos transversales.

C. Hallazgos en lo organizacional

Lo organizacional en programas bajo modalidad mixta / hibrida tiene varias dimensiones, siendo las más destacadas la de gestión de recurso humano, así como la gestión de procesos y de conocimiento acerca de los cursos y programas en esta modalidad.

Qué hacen en lo organizacional

En lo que respecta a gestión de recurso humano, para el diseño, desarrollo y prueba de cada programa blended se ha instaurado trabajo en equipo interdisciplinario, con participación del director del programa académico, de profesores del mismo, así como del coordinador del frente blended y los asesores de Conecta-TE (pedagógico, TICE y de evaluación), con asignación dinámica de recursos según la fase del nivel (programa o curso) en el que se trabaje la metodología. El hilo conductor de la interacción son el director del programa y el coordinador de frente blended y, dependiendo del nivel en que se trabaje la metodología, los actores en la interacción son unos u otros.

Para la oferta del programa la responsabilidad recae fundamentalmente en el director del mismo y en los profesores a cargo de los cursos, quienes suelen contar con asistentes graduados para aliviar la carga de trabajo. El asesor en evaluación de Conecta-TE acompaña la prueba dentro del desarrollo y la primera implementación, prueba piloto del programa.

Por otra parte, los métodos, procedimientos y el sistema de documentación son los de la metodología MISA, con localización de términos y adecuación de formatos de trabajo.

Cómo hacen lo organizacional

En lo que respecta a gestión de procesos y del conocimiento asociado, la metodología adaptada de MISA, con base en la experiencia previa de AVA, es muy rica en detalles y recursos, como se aprecia en la **Figura 3** de la página siguiente. Estos son los principales componentes (UNIANDES, 2013B):

Hay seis fases, cada una visualizada en una columna de la matriz:

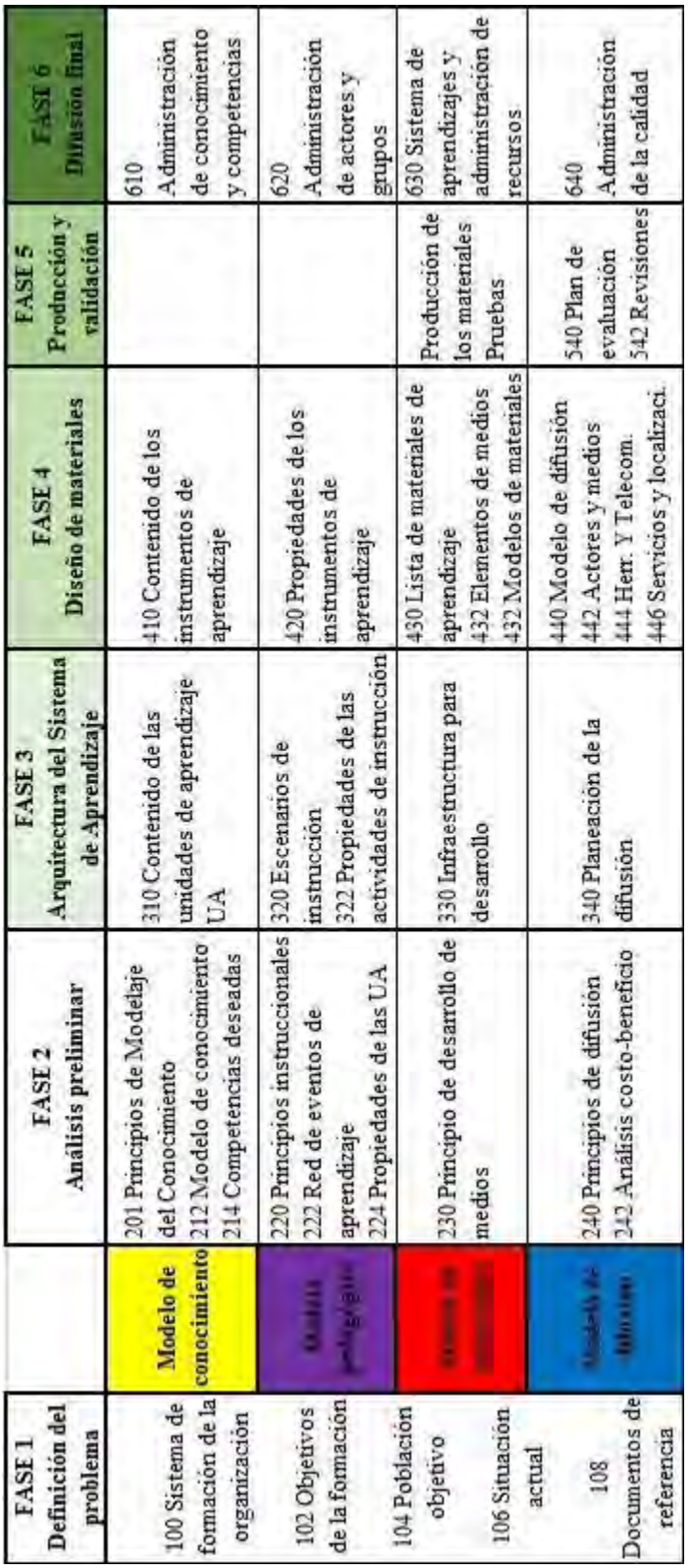
- Definición del problema
- Análisis preliminar
- Arquitectura del sistema de aprendizaje
- Diseño de materiales
- Producción y validación
- Difusión final

Hay cuatro modelos, cada uno de los cuales tiene que ver con una fila de la matriz:

- Modelo de conocimiento
- Modelo pedagógico
- Modelo de materiales
- Modelo de Difusión

En cada una de las celdas no vacías de la matriz hay un concepto o un proceso. Cada uno lleva un número de tres dígitos que identifica al documento que se debe usar. El primer dígito hace referencia a la fase, el segundo al modelo si es fase 2 a 6, o 0 si es fase 1; el tercero es un número par consecutivo.

En lo que hace referencia a la gestión de recurso humano, el trabajo por proyectos incluye siempre gente del programa (director, profesores) y de Conecta-TE (coordinador modalidad blended y asesores según su función). En el equipo están activos los actores más cercanos al proceso que se está llevando a cabo, dentro de la lógica de procesos que muestra la **Figura 3**.



FASE 1 Definición del problema		FASE 2 Análisis preliminar	FASE 3 Arquitectura del Sistema de Aprendizaje	FASE 4 Diseño de materiales	FASE 5 Producción y validación	FASE 6 Difusión final
100 Sistema de formación de la organización	Modelo de conocimiento	201 Principios de Modelaje del Conocimiento 212 Modelo de conocimiento 214 Competencias deseadas	310 Contenido de las unidades de aprendizaje UA	410 Contenido de los instrumentos de aprendizaje		610 Administración de conocimiento y competencias
102 Objetivos de la formación	[illegible]	220 Principios instruccionales 222 Red de eventos de aprendizaje 224 Propiedades de las UA	320 Escenarios de instrucción 322 Propiedades de las actividades de instrucción	420 Propiedades de los instrumentos de aprendizaje		620 Administración de actores y grupos
104 Población objetivo 106 Situación actual	[illegible]	230 Principio de desarrollo de medios	330 Infraestructura para desarrollo	430 Lista de materiales de aprendizaje 432 Elementos de medios 432 Modelos de materiales	Producción de los materiales Pruebas	630 Sistema de aprendizajes y administración de recursos
108 Documentos de referencia	[illegible]	240 Principios de difusión 242 Análisis costo-beneficio	340 Planeación de la difusión	440 Modelo de difusión 442 Actores y medios 444 Herr. Y Telecom. 446 Servicios y localizaci.	540 Plan de evaluación 542 Revisiones	640 Administración de la calidad

Figura 3. Procesos y documentación en metodología MISA, esquema basado en Uniandes *(2013B, p. 32)*

En qué se basan para lo organizacional

La organización de los equipos de trabajo tiene como referente la así llamada organización matricial para gestión de proyectos, en la que hay doble flujo de autoridad: vertical, desde el punto de vista jerárquico y horizontal desde el punto de vista técnico o de proyecto. Estas organizaciones son temporales, duran mientras está activo el proyecto. Cada proyecto está coordinado por un gerente, que suele ser un TICE o un pedagogo.

La gestión de conocimiento sigue las propuestas del sistema de documentación de MISA, localizado en contexto Uniandino, con la misma nomenclatura de formatos que se usa en la versión original.

Factores claves de éxito en lo organizacional

- La asignación oportuna de recursos humanos al diseño y a la ejecución de los cursos en la modalidad mixta propicia que no haya improvisación sobre la marcha. El curso debe estar plenamente diseñado e instrumentado antes de iniciar y los facilitadores deben haber sido preparados en el uso de la metodología y uso de los recursos, no se improvisan de camino.

- Se debe cuidar la gestión de conocimiento a todo lo largo de la cadena de valor de un programa en modalidad híbrida. En la fase de diseño y producción es vital la documentación y flujo de información, para racionalizar y hacer fluido el esfuerzo, en particular cuando se hace en grupos interdisciplinarios. Por su parte, en la fase de ejecución, el aula virtual debe ser el espacio de sistematización, evitando que la interacción por medios complementarios se quede con el conocimiento generado.

- Es importante cuidar la alineación y sostenibilidad de buenas prácticas, propias y ajenas, lo cual construye sobre una buena gestión de conocimiento. Esto es válido para todas las dimensiones del proceso (pedagógica, tecnológica y organizacional), así como para las distintas fases del ciclo de vida del programa (ADIE: Análisis, diseño, implementación y evaluación).

- La sostenibilidad de un programa en modalidad híbrida exige llegar a acuerdos sobre lo esencial (buenas prácticas) entre el grupo que asesora la creación y el grupo que ofrece el programa. Esto, más empoderamiento del grupo ejecutor, permite la transferencia de control en lo pedagógico y en lo tecnológico de un grupo al otro, asegurando que los cursos mantienen fidelidad frente al diseño en su implementación, y minimizando problemas operativos para crear y cargar a tiempo lo recursos para el aprendizaje.

- La modalidad híbrida requiere procesos flexibles para hacer admisión y registro a los programas, no pueden usarse los convencionales de carácter presencial en el campus.

- La clara definición de roles (director de curso, tutor, monitor, soporte técnico) y canales de comunicación con cada uno de estos evita malos entendidos y frustraciones de los participantes. Complementariamente, conviene poner en marcha estrategias para generar cultura de colaboración flexible entre los distintos roles, rompiendo estereotipos del sistema presencial convencional de enseñanza.

- El aseguramiento de la calidad en un programa en modalidad híbrida es muy importante, siendo necesario tener claridad sobre qué y cómo evaluar los diseños tecno-pedagógicos, así como los efectos de los ambientes blended en los estudiantes, en los profesores y en los entornos desde los cuales se llevan a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje. La propuesta de asegurar la calidad con un enfoque investigativo (Cifuentes, 2012) tiene mucha vigencia y

conviene buscar su correcta implementación, bajo el entendido de que la evaluación es una función continua de apoyar toma de decisiones con información relevante, oportuna y fehaciente (Stufflebeam, 1971).

Conclusiones

La construcción de este estudio de caso, en el que se recogen las experiencias y los aprendizajes tras una década de implementación de la modalidad híbrida en la Universidad de los Andes de Bogotá, se constituye en un referente para la toma de decisiones sobre el uso del *Blended Learning* en instituciones de educación superior. Quedan a consideración ideas claves para la concepción, estructuración y puesta en marcha de cursos o programas que deseen transformar prácticas de docencia universitaria mediante el aprovechamiento de las oportunidades de tecnologías educativas y digitales, cuando se las usa en la modalidad híbrida, cuidando las dimensiones educativa, tecnológica y organizacional. Como se puede evidenciar, es necesario construir todo un engranaje que, con participación de los diferentes estamentos de la institución, permita hacer que este tipo de innovación florezca, prospere y sea sostenible, para lo cual es necesario atener los factores claves de éxito asociados a cada dimensión.

La sistematización de este tipo de experiencias en diversos contextos universitarios y ámbitos geográficos hace posible ampliar el conocimiento sobre un dominio del saber que se construye, aprendiendo de los obstáculos, dificultades, logros y retos que se enfrentan. La metodología seguida para su construcción, que se ha aplicado en otros seis casos y está documentada en estudios comparativos (Galvis y Pedraza, 2013), es susceptible de replicarse y servir de semilla para generar nuevo conocimiento.

Declaraciones

Intereses en conflicto

Los autores declaran que no hay intereses en conflicto en lo que respecta a lo escrito en este documento.

Financiación

Este trabajo se preparó como parte del proyecto de I+D aprobado a Uniandes por Colciencias para el *Desarrollo y Validación de una metodología para la generación sostenible de programas educativos en modalidad bLearning*. Dicho proyecto se otorgó en el marco de la convocatoria 691-2014 de Colciencias para deducciones tributarias de I+D para proyectos de 2015, con aportes de la Fundación Gabriel Vegalara. La investigadora principal del proyecto fue Luz Adriana Osorio; Álvaro Hernán Galvis y Ma Fernanda Aldana fueron co-investigadores principales.

Autoría

La preparación de este caso fue realizada por Álvaro H. Galvis Panqueva en colaboración con Luz Adriana Osorio Gómez, con aportes de Carola Hernández, María Fernanda Aldana, Olga

Mariño, y revisión de Sandra Aguirre, Gary Cifuentes, Jaime Andrés Gutiérrez y Grace Karen Cáceres.

Reconocimientos

El documento contó con valiosos aportes del grupo de investigación LIDIE de Uniandes, así como de miembros de otros grupos de investigación de la Universidad y de otras instituciones con los cuales se ha venido trabajando en esta modalidad desde 2006. A todos ellos, muchas gracias.

Referencias

Aldana, M. F., Rey, G., & Álvarez, I. (2012). Construcción de la modalidad blended learning un un programa de postgrado de la Universidad de los Andes. En L. A. Osorio, G. Cifuentes, M. F. Aldana, & C. I. García (Edits.), *Lidie: 25 años. Laboratorio de Investigación en Informática y Educación* (págs. 159-203). Bogotá, DC: UNIANDES-CIFE; Ediciones Uniandes.

Cifuentes, G. (2012). ¿Qué implica evaluar ambientes de aprendizaje apoyados con tecnología? En L. A. Osorio, G. Cifuentes, M. F. Aldana, & C. García, *Lidie: 25 años. Laboratorios de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación* (págs. 308-327). Bogotá, DC: UNIANDES - CIFE - Ediciones UNIANDES.

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *REDIE - Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5*(2), 1-18. Recuperado el 13 de 02 de 2016, de http://redie.uabc.mx/redie/article/view/85

Dwyer, T. (1974). Heuristic Strategies for Using Computers to Enrich Education. *International Journal of Man-Machine Studies, Vol 6 (2),* 137-154*.*

EdUniversal Group. (17 de 04 de 2017). Universidad de los Andes School of Management - Master in Environmental Management. Recuperado el 29 de 10 de 2017, de *Best Masters Ranking - 4000 Best Masters Ranking 2017*. http://www.best-masters.com/ranking-master-sustainable-development-and-environmental-management/master-in-environmental-management-universidad-de-los-andes-school-of-management.html

Forté, E., & Wentland, M. (1998). The ARIADNE Project: Knowledge pools for computer-based and telematics supported classical, open and distance education. *AAUC Ariadne Academic Users Group Conference* (págs. 1-23). Lucerna, Swtizerland: AAUC.

Galvis, Á. H. (1992). *Ingeniería de Software Educativo.* Bogotá DC: Ediciones Uniandes.

Galvis, Á. H. (12 de 2010). Nuevos ambientes educativos basados en tecnología. *Revista Sistemas, ACIS* (117), págs. 12-21. Recuperado el 24 de 01 de 2016, de https://goo.gl/Y9jkM1

Galvis, Á. H. (Ed.). (2013). *Ambientes educativos CLIC--creativos, lúdicos, interactivos y colaborativos--para aprender en la era de la información.* Bogotá, DC: UNIANDES-CIFE, Ediciones Uniandes.

Galvis, Á. H., & Mariño, O. (2012). Investigación acerca de Informática en Educación en Uniandes: La primera etapa. En L. A. Osorio, G. Cifuentes, M. F. Aldana, & C. I. García, *Lidie: 25 años. Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación* (págs. 3-18). Bogotá: Uniandes - CIFE, Ediciones Uniandes.

Galvis, Á. H., & Pedraza, L. C. (2013). Desafíos del bLearning y el eLearning en educación superior. En N. Arboleda Toro, & C. Rama Vitale (Edits.), *La Educación Superior Distancia y Virtual en Colombia: Nuevas Realidades* (págs. 113-148). Bogotá, DC: Virtual Educa y ACESAD.

Hernández, C. (20 de 01 de 2016). Acerca de la Maestría en Educacion de Uniandes y facilitación desde el lado en ambientes blended de aprendizaje. (A. H. Galvis, Entrevistador)

Lucio, R. (1999). La construcción del saber y del saber hacer. *Educación y Pedagogía, 8-9*, 38-56. Recuperado de http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/5675/5095

Osorio, L. A. (2012A). Experiencia de incorporación de TIC en los procesos educativos de la Universidad de los Andes, Proyecto AVA. En L. A. Osorio, G. Cifuentes, M. F. Aldana, & C. I. García (Edits.), *Lidie 25: 25 años. Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación* (págs. 30-34). Bogotá, DC: UNIANDES-CIFE, Ediciones Uniandes.

Osorio, L. A. (2012B). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: Estudio de caso de un programa de postgrado de la Universidad de los Andes. En L. A. Osorio, G. Cifuentes, M. F. Aldana, & C. I. García (Edits.), *Lidie: 25 años. Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática Educativa* (págs. 136-149). Bogotá, DC: UNIANDES-CIFE, Ediciones Uniandes.

Osorio, L. A. (2012C). Planes estratégicos para la incorporación de TIC en los procesos educativos de las IES colombianas, proyecto PlanesTIC. En L. A. Osorio, G. Cifuentes, M. F. Aldana, & C. García, *Lidie: 25 años. Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación* (págs. 34-37). Bogotá, DC: Uniandes - CIFE - Ediciones Uniandes.

Osorio, L. A. (08 de 01 de 2016). Trayectoria de UNIANDES en lo relacionado con educación en la modalidad BLENDED. (A. H. Galvis, Entrevistador)

Osorio, L. A., Cifuentes, G., Aldana, M. F., & García, C. (2012). *LIDIE: 25 años. Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación.* Bogotá: Uniandes - CIFE, Ediciones Uniandes.

Paquette, G. (2004). MISA: An Instructional Engineering Method. En G. Paquette, *Instructional Engineering in Networked Environments* (págs. 103-123). San Francisco, CA: Pfeiffer.

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.* Recuperado el 04 de 01 de 2012, de Diego Leal: http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Conectivismo.doc

Stufflebeam, D. (1971). *Educational evaluation and decision making.* Itasca, Illinois: Peacock.

UNIANDES - CIFE. (2013). *El acompañamiento pedagógico desde el CIFE.* Bogotá: Autor: Manuscrito.

UNIANDES. (2013A). *Metodología b_Learning (presentación).* Bogotá: UNIANDES-CIFE-CONEXIONES.

UNIANDES. (2013B). *Programas en modalidad Blended Learning (presentación).* Bogotá, DC: UNIANDES-CIFE-CONEXIONES.

UNIANDES. (06 de 2014). *Bienvenido a la Universidad de los Andes.* Obtenido de Universidad de los Andes, Colombia: http://uniandes.edu.co/noticias-especiales-interno/45-e-informacion-general/765-acerca-de-uniandes

UNIANDES. (07 de 2015A). *Universidad en cifras.* Obtenido de Universidad de los Andes, Bogotá: https://planeacion.uniandes.edu.co/universidad-en-cifras/universidad-en-cifras

UNIANDES. (9 de 12 de 2015B). *PDI 2016-2020 versión final.* Obtenido de Universidad de los Andes, Bogotá: https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/Estrategia-2016-2020.pdf

UNIANDES. (15 de 04 de 2015C). *Estatuto Profesoral.* Obtenido de Universidad de los Andes, Bogotá: https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Estatutoprofesoralwebjunio2015.pdf

UNIANDES. (2015D). *Marco general para la valoración de propuestas de cursos en modalidades b-learning o virtual.* Bogotá: UNIANDES-Conecta-TE (manuscrito).

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Capítulo 37: Análisis prospectivo de las causas de fracaso en los programas de posgrados b-learning para la determinación de escenarios deseables y probables

---

Angélica Forero Chaves – Ángel León González

Universidad del Norte

Colombia

Sobre los Autores:

Angélica Forero Chaves:

Ingeniera industrial, estudiante de maestría en ingeniería industrial. Con diplomado en docencia virtual universitaria. Coordinadora académica de Posgrados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, docente de matemáticas de la facultad de ciencias administrativas, económicas y contables de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Estudiante investigador del grupo de productividad y competitividad de la división de ingeniería.

Correspondencia: *apforero@uninorte.edu.co*

Ángel León González:

Ingeniero industrial, especialista en gestión industrial, magister en administración de empresas, PhD. En gestión industrial. Docente de pregrado y posgrado (doctorado y maestría investigativa) en la facultad de ingeniería industrial de la universidad del Norte. Director del grupo de productividad y competitividad de la división de ingeniería. Clasificación Colciencias A1, desde 2006 hasta el presente.

Correspondencia: *agonzale@uninorte.edu.co*

Resumen:

El presente artículo se basa en la elaboración de escenarios deseables y probables para los programas de posgrado que emplean el modelo B-Learning, a través de las herramientas de la prospectiva estratégica. El primer paso consistió en la identificación de causas de fracaso a través de una extensa revisión de literatura y su posterior validación con expertos. Dichas causas se emplearon como variables y a través del método Mic Mac se eligieron las variables clave del proceso, seguidamente se empleó el software Mactor para obtener la divergencia y convergencia entre actores, de modo que permitieran el planteamiento de las hipótesis o eventos, los cuales sirvieron de insumo para la elaboración de los escenarios a través del software SMIC.

Palabras Claves: B-learning, escenarios, prospectiva estratégica

Abstract:

This article is based on the development of desirable and probable scenarios for post-graduate programs that use the B-Learning model, through the tools of strategic prospective. The first step consisted in identifying causes of failure through an extensive literature review and its subsequent validation with experts. These causes were used for the Mic Mac method, and the result of the process was the key variables. Then, the Mactor software was used to obtain the actor's divergence and actor's convergence, to allowed the hypotheses or events approach, which were used for the elaboration of the scenarios through the SMIC software.

Keywords: B-learning, scenarios, strategic prospective.

Introducción

Con el desarrollo de las TIC (Tecnologías de la información y telecomunicación), se han establecido múltiples opciones de enseñanza y aprendizaje a través de modelos virtuales como E-Learning (Electronic learning) y a distancia como B-learning (Blended learning), este último, incluye la virtualidad y el acompañamiento presencial de un tutor con la finalidad de brindarle una guía al estudiante, y así disminuir los problemas que se han presentado en la implementación de la enseñanza 100% virtual o E-Learning. Estos modelos educativos han abierto oportunidades de acceder a educación de calidad sin importar el momento o el espacio geográfico donde se encuentren los estudiantes (Ministerio de educación, 2009)

Colombia está incursionando en estos modelos, que las nuevas tecnologías ofrecen y ha mostrado un crecimiento notable, pues según cifras del Ministerio de Educación, en el 2010 eran 12.000 estudiantes los que se educaban bajo las modalidades virtual y/o a distancia y para el 2015 la cifra superaba los 65.000 (El Tiempo, 2015). Sin embargo, según (Cabreiro López, Morante Fernandez & Arribi Vilela, 2017) en el modelo blended no siempre lo propuesto en la teoría, se lleva a cabo en la práctica; teniendo en cuenta a (Cabero Almenara, 2006) quien

manifiesta que existe más de un 80% de fracaso en la gestión de cursos a distancia y más de un 60% de abandono por parte de los estudiantes.

A pesar de estos fracasos, esta modalidad educativa es una oportunidad de aumentar la cobertura y por lo tanto, es vital para las Instituciones de Educación Superior -IES, reducir las causas que no han permitido el éxito de estos programas. Es por ello que surge la idea de investigación, debido a la necesidad de reducir los fracasos que se presentan en los programas a distancia, entendiéndose por fracaso la no continuidad de programas ofertados a través del tiempo, bien sea por razones económicas, falta de apoyo de los inversionistas o estado, entre otros.

Durante la realización de este proyecto, se emplearon las herramientas de prospectiva estratégica que propone Michelle Godet en (Godet, Monti, Meunier & Roubelat, 2000) para realizar el análisis de escenarios deseables, posibles y probables que permitan una reestructuración en la implementación del modelo de enseñanza aprendizaje, apoyados en las herramientas tecnológicas con las que estos cuentan para desarrollarse de manera idónea. Para ello fue necesario analizar las causas de los fracasos en la implementación del modelo blended en los programas a distancia.

Metodología

En esta investigación se aplicó el método deductivo (Bernal, 2016), esto se afirma en razón a que se partió de información y conceptos formales encontrados en la literatura acerca de prospectiva estratégica y del modelo B-Learning como tal, para adaptarlo particularmente a las variables identificadas que permitieron encontrar los escenarios probables y deseables.

Para llevar a cabo esta propuesta de investigación, se estructuró la metodología en dos fases que son la identificación de las causas o variables que conllevan a fracasos en los programas a distancia y el desarrollo del proceso prospectivo:

Identificación de las causas o variables que conllevan a fracasos en los programas a distancia

En esta fase se determinaron las causas del por qué el 80% de los programas bajo esta modalidad han fracasado, entendiéndose por fracaso los programas que no han podido permanecer como una oferta académica solida y estable a través del tiempo, esto se realizó mediante búsqueda de información primaria y secundaria.

Como primera medida, se realizó una revisión en las diferentes bases de datos, de artículos científicos, donde se evidenciaron análisis y/o resultados de estudios de las causas de los problemas, fracasos y demás situaciones, que puedan considerarse causales de fracaso de los programas de posgrado a distancia.

Como resultado de la revisión, se encontraron 19 variables o causas de fracaso, las cuales servirán de insumo, para a través del método Mic Mac, encontrar las variables clave y así identificar los escenarios probables y deseables.

La validación y/o aprobación de las causas encontradas en la revisión literaria, se realizó a través de la opinión de expertos, quienes mediante un cuestionario bajo la escala likert plasmaron su opinión acerca de cada una de las variables listadas, calificando de 1 a 5 si estaba de acuerdo o no con las causas identificadas, siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo.

La herramienta se aplicó a 50 expertos curriculares, docentes y directivos de programas de posgrados B-Learning de todo el país.

Desarrollo del proceso prospectivo

Con el desarrollo de esta fase se determinaron las causas clave que afectan la continuidad de la oferta de los programas a distancia a través del tiempo, mediante el uso de técnicas de prospectiva estratégica. Esto se realizó a través de las siguientes etapas:

I. Análisis de las influencias directas e indirectas de cada variable, mediante el método MicMac, esta técnica permitirá contar con las variables clave para la construcción de los diferentes escenarios siguiendo las metodologías de (Godet, 1995) y (Serna, 2014).

II. Análisis de convergencia y divergencia. Se efectúa a través del método MACTOR, mediante el análisis de las relaciones de fuerza entre los actores y permite identificar las divergencias y convergencias de estos mediante diferentes matrices. Esto es posible mediante el indicador de relaciones de fuerza:

$$ri = \frac{Mi}{\sum Mi} \; X \; \frac{Mi}{Mi + Di}$$

Donde Mi es equivalente a las influencias indirectas y (Mi/Σ Mi) a la medida de motricidad indirecta relativa, la cual es un buen indicador de la preeminencia de un actor sobre otro (Godet, 1995).

III. Determinación de escenarios, los cuales se podrán encontrar mediante la utilización de la plataforma SMIC y PROB-EXPERT, previa asignación de probabilidades marginales y condicionales a los diferentes eventos por parte de expertos. Esto se logra a través de la minimización de la diferencia entre los productos P (i/j) . P(j) resultantes de las estimaciones proporcionadas por los expertos y los productos teóricos P*(i/j) . P*(j), expresados en función de las πk . Sujeto a las siguientes restricciones:

1. $0<P^*() <1$

2. $P^*(i/j) \cdot P^*(j) = P^*j/i \cdot P^*(i) = P^*(i.j)$

3. $P^*(i/j) \cdot P^*(j) + P^*(i/\bar{j}) \cdot P^*(\bar{j}) = P^*(i)$

Finalmente, como resultado de estos procesos se obtendrán los escenarios probables y posibles, que permitirán seleccionar el escenario deseable para los programas de posgrados a distancia.

Análisis de resultados o desarrollo

Para la identificación y selección de las variables, se realizó una revisión de literatura en la que se encontraron 19 variables o causas de fracaso de los programas que emplean el modelo B-Learning.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, se puede observar que los expertos coincidieron en su mayoría con las valoraciones 4 y 5 que corresponden a opiniones muy de acuerdo y de acuerdo, con las variables identificadas en la revisión literaria. Por lo que se puede afirmar que las siguientes variables identificadas son consideradas como causas de fracaso en los programas B-Learning:

1) El desconocimiento de los estilos de aprendizaje por parte de los diseñadores curriculares y de ambientes virtuales.
2) La inexistencia de un diseño de cursos y CMS enfocado a los estilos de aprendizaje.
3) Desconocimiento de la diversidad de recursos que ofrece el modelo B-Learning.
4) Poca o nula inducción en el modelo B-Learning a estudiantes nuevos.
5) Didácticas inadecuadas para el desarrollo de los encuentros tutoriales.
6) Personal docente sin formación en el modelo B-Learning.
7) Poca interacción entre estudiantes y tutores a través del campus virtual.
8) Herramientas tecnológicas insuficientes para un mayor provecho del modelo.
9) Falta de robustez en la conectividad de la plataforma web.
10) Periodos de control y seguimiento muy distanciados entre cada revisión a las aulas virtuales.
11) La subutilización de los contenidos multimedia.
12) Poca importancia que dan los estudiantes a la plataforma virtual como medio de comunicación.
13) Poca conectividad con la plataforma LMS por parte de los interesados.
14) Desmotivación del estudiante ante el uso del modelo.
15) Poca capacitación y actualización del profesorado en competencias tecnológicas.
16) Desconfianza de los estudiantes en el modelo educativo.
17) Desconfianza de los docentes en el modelo educativo.
18) Poca disciplina de autoformación.
19) La inexistencia de un business plan que permita la sostenibilidad de los programas

Búsqueda de las variables clave a través del método MICMAC

El objeto del método MICMAC es determinar las jerarquías de variables en un plano cartesiano de influencias (eje Y) y dependencias (eje X) para establecer las variables o componentes clave del sistema. Para hallar el indicador de motricidad, se realiza una matriz

de variables por variables, y se asigna un valor de influencia sobre las variables, luego se efectúa una sumatoria por fila para identificar las variables que ejercen la mayor acción directa e indirecta sobre otras variables del sistema lo cual constituye el indicador de motricidad o influencia. De la misma forma, la suma de las columnas representa la dependencia que ejerce dicha columna sobre otras variables.

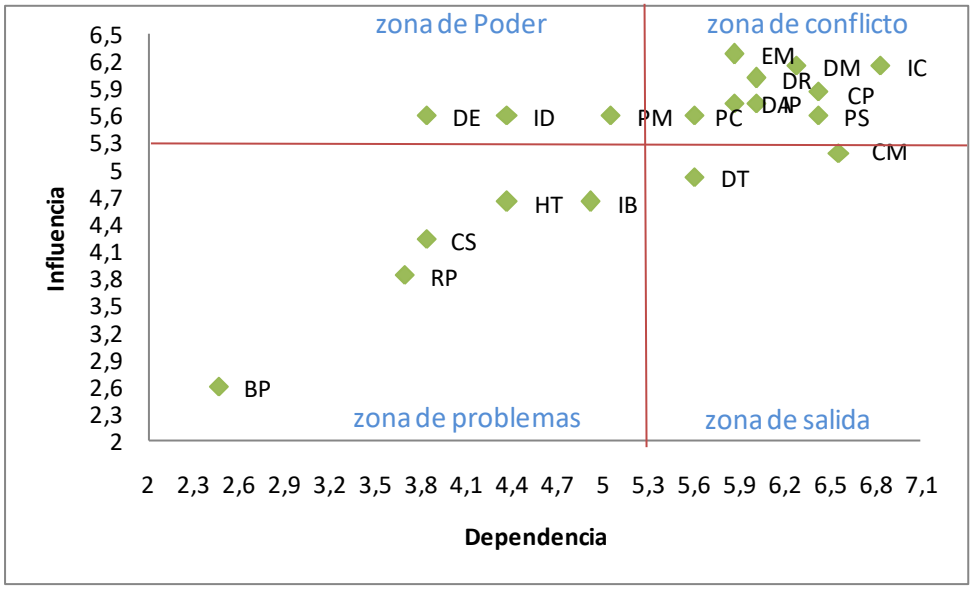
Para identificar las variables clave, se tomaron los porcentajes del eje de Influencia (Y) y el de Dependencia (X) de cada variable y se graficaron en el plano. El criterio para definir las zonas según (Godet et al., 2000) y (Mojica, 1991) está dado por:

$$m = \frac{100}{n};\ \text{donde } m: \text{porcentaje de referencia},\ n: \text{número de variables}$$

$$m = \frac{100}{19} = 5{,}26\% \approx 5{,}3\%$$

Aplicando la fórmula, se dividieron las zonas a partir del valor de 5,3% y de esta manera se encontró un indicador de motricidad y un indicador de dependencia para clasificar las variables siguiendo las zonas establecidas anteriormente. Ver ilustración 1.

Ilustración 1. Plano de influencia y dependencia directa



Fuente: Elaboración propia.

En la zona de conflicto, se hallan las variables que tienen una fuerte influencia sobre las demás al igual que una fuerte dependencia, es decir las que están ubicadas por encima del 5.3% para ambos ejes, tanto el eje x como el eje y. Estas variables llamadas Variables de Enlace o variables Clave, son muy influyentes, inestables y altamente vulnerables. Cualquier acción que se ejerza sobre estas repercute en las variables de resultado y en ellas mismas lo que (Godet et. Al., 2000) llama efecto "Boomerang".

En la zona de salida están las Variables de Resultados, que son todas aquellas que resultan de los cambios de otras variables, pues su evolución deriva de las variables motrices y de enlace, si se tiene en cuenta que esta zona se caracteriza por tener baja motricidad (menos de 5.3%), pero alta dependencia (más de 5.3%).

Finalmente se tiene la zona de problemas autónomos, en la que se ubican las Variables Autónomas o excluidas, las cuales no son importantes en un futuro, pues tienen poca motricidad y dependencia (menos del 5.3%). Esto quiere decir que podrían retirarse del análisis sin inconvenientes.

Como resultado del método MICMAC se obtuvieron nueve variables claves que permitirán reducir la complejidad del sistema, las cuales se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Variables clave

El desconocimiento de los estilos de aprendizaje por parte de los diseñadores curriculares y de ambientes virtuales.	DE
La inexistencia de un diseño de cursos y CMS enfocado a los estilos de aprendizaje	ID
Desconocimiento de la diversidad de recursos que ofrece el modelo B-Learning.	DR
Personal docente sin formación en el modelo B-Learning.	PS
Poca interacción entre estudiantes y tutores a través del campus virtual.	IC
Poca importancia que dan los estudiantes a la plataforma virtual como medio de comunicación.	IP
Poca conectividad con la plataforma LMS por parte de los interesados.	CP
Desmotivación del estudiante ante el uso del modelo.	DM
Poca capacitación y actualización del profesorado en competencias tecnológicas.	PC
Desconfianza de los estudiantes en el modelo educativo.	EM
Desconfianza de los docentes en el modelo educativo.	PM
Poca disciplina de autoformación	DA

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados arrojados por el plano de influencia dependencia.

Actores que influyen en las variables clave identificadas

Con la ayuda y opinión de los expertos se han determinado los siguientes actores influyentes en la educación a distancia y la implementación del modelo B-Learning:

A1 Profesores o tutores
A2 Administrador de ambientes virtuales
A3 Estudiantes
A4 personal directivo y administrativo
A5 Graduados
A6 Sector externo
A7 Competencia

Análisis de convergencias y divergencias

La matriz 1CAA se obtiene del producto de la matriz que retiene sólo productos escalares positivos. En la cual se representan el número de objetivos, en los que los actores i y j tienen una actitud convergente, ya sea favorable o desfavorable (Ver tabla 2). Esto servirá para identificar las posibles alianzas. No se tienen en consideración las posiciones “Neutral” e “Indiferente” (codificadas como "0").

Tabla 2. Matriz de Convergencia (1CAA)

ACTORES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	0	5	6	5	5	1	0	6
A2	5	0	5	4	4	0	0	5
A3	6	5	0	5	5	1	0	6
A4	5	4	5	0	5	1	0	5
A5	5	4	5	5	0	1	0	5
A6	1	0	1	1	1	0	0	1
A7	0	0	0	0	0	0	0	0
A8	6	5	6	5	5	1	0	0
Numero de convergencias	**28**	**23**	**28**	**25**	**25**	**5**	**0**	**28**

Fuente: Resultados del software Lipsor

Los valores estipulados en la última fila, representan el grado de convergencia de los actores, esto quiere decir que, frente a un mayor número de convergencias, existen más intereses en común entre los actores. De la tabla 2 se puede concluir que el actor 7 (competencia) no presenta intereses en común con el resto de los actores; a su vez, el actor 6 (sector externo) presenta un bajo número de convergencias lo que se traduce en pocos intereses en común con el resto de los actores. Por otra parte, los actores 1 (profesores), 3(estudiantes) y 8(estado), seguido de los actores 4 (personal directivo y administrativo) y 5(graduados), son los más interesados en establecer alianzas.

La matriz de divergencia de objetivos entre actores (1DAA) muestra para cada pareja de actores los objetivos en los cuales están en desacuerdo. Esto sirve para identificar los conflictos potenciales. La matriz 1DAA se obtiene del producto de la matriz que retiene solo productos escalares negativos. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Matriz de divergencias (1DAA)

Actores	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	0	0	0	0	0	0	6	0
A2	0	0	0	0	0	0	5	0
A3	0	0	0	0	0	0	6	0
A4	0	0	0	0	0	0	5	0
A5	0	0	0	0	0	0	5	0
A6	0	0	0	0	0	0	1	0
A7	6	5	6	5	5	1	0	6
A8	0	0	0	0	0	0	6	0
Número de divergencias	6	5	6	5	5	1	34	6

Fuente: Resultados del programa LIPSOR

Se puede observar de la matriz de divergencias 1DAA, que el A7 (competencia) tiene el nivel más alto de divergencias, pues no está de acuerdo o no muestra interés en el logro de los objetivos estratégicos planteados en este proyecto. Quienes presentan el menor número de divergencias son A6 (sector externo), A2 (administrador de ambientes virtuales), A4 (personal directivo y administrativo) Y A5 (graduados), puesto que son los actores que aportarán para el desarrollo de los objetivos inversiones, alianzas y capacitaciones.

Análisis de escenarios a través del método SMIC

Para la elaboración de los escenarios deseables y probables, fue necesario plasmar los eventos que tengan en cuenta las variables clave y los actores del proceso, a continuación, se muestran los eventos o hipótesis:

e1. Currículos idóneos bajo el enfoque de los estilos de aprendizaje. Este evento significa que las IES donde se ofrecen posgrados bajo el modelo blended contarán con currículos que faciliten el aprendizaje de cualquier estudiante, pues al tener en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, las actividades sugeridas variarán su enfoque garantizando la comprensión de todos los estudiantes.

e2. Alistamiento en un 100% de aulas virtuales con apoyo en herramientas tecnológicas avanzadas. Este evento implica el uso y apoyo de las herramientas tecnológicas avanzadas para la creación de las aulas virtuales de cada asignatura que conforma el plan de estudios de los programas de posgrados a distancia, de modo que se utilicen diferentes didácticas para garantizar el aprendizaje autónomo del estudiante en el tiempo asincrónico.

e3. Aseguramiento de la calidad académica para los programas de posgrado a distancia. La calidad académica va ligada a los lineamientos que el estado establece como normatividad para la oferta de un programa en el sector educación. Sin embargo, este evento implica que las IES ofertantes de dichos programas deben garantizar que las

condiciones de calidad se cumplan y adicionalmente las que puedan surgir como consecuencia del modelo y la metodología de enseñanza que estas emplean.

e4. Posicionamiento de los programas de posgrado que emplean el modelo B-Learning en el sector educación. La realización de este evento es favorable ya que el posicionamiento da a conocer los programas en el sector y en las empresas, lo que sirve para incrementar la demanda en los programas y la ubicación laboral de los graduados.

e5. El 100% de los estudiantes satisfechos con el aprendizaje adquirido a través del modelo B-Learning. Este evento integra indicadores de gestión operativa y administrativa que trae consigo la satisfacción de los estudiantes como cliente externo.

e6. Docentes y estudiantes capacitados y actualizados en el modelo educativo blended. La capacitación de los estudiantes y de los docentes en el modelo educativo B-Learning garantiza en buena parte la implementación adecuada de la metodología, pues al conocer cada uno su papel como actores en el modelo, lo ejecutan de una mejor manera.

Determinación de probabilidades marginales y condicionales

A través del software SMIC desarrollado por LIPSOR, se presentan las matrices de entrada y de resultado. A partir de los eventos propuestos se formula la matriz de probabilidad marginal de ocurrencia de cada evento, la cual es diligenciada por expertos otorgándole peso a la posibilidad de ocurrencia que tiene cada evento, para ello se utilizó la escala de valoración de probabilidades marginales.

Tabla 4. Escala de valoración de las probabilidades marginales

<table>
<tr><th>Valores</th><th>Definiciones</th><th>Segmentos</th></tr>
<tr><td>0,1</td><td rowspan="2">Evento muy improbable</td><td rowspan="4">De improbabilidad</td></tr>
<tr><td>0,2</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td rowspan="2">Evento improbable</td></tr>
<tr><td>0,4</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td>Evento probable e improbable</td><td>De duda</td></tr>
<tr><td>0,6</td><td rowspan="2">Evento probable</td><td rowspan="5">De probabilidad</td></tr>
<tr><td>0,7</td></tr>
<tr><td>0,8</td><td rowspan="2">Evento muy probable</td></tr>
<tr><td>0,9</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Certeza</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia con base en (Mojica, 1991)

Tabla 5. Matriz de probabilidad marginal

Eventos	Probabilidad	Definición
e1	0,6	Evento probable
e2	0,8	Evento muy probable
e3	0,6	Evento probable
e4	0,5	Evento probable e improbable
e5	0,5	Evento probable e improbable
e6	0,9	Evento muy probable

Fuente: Elaboración propia con base en la opinión de expertos

Con la identificación de los eventos y las probabilidades marginales asignadas a los mismos, se deben determinar las probabilidades condicionales, entendidas como la probabilidad de que se dé un escenario dado que otro ha ocurrido. De la tabla 6 se puede evidenciar que la diagonal principal de la matriz corresponde a las probabilidades marginales. Este ejercicio fue realizado por expertos en educación virtual y distancia.

Tabla 6. Matriz de probabilidad condicional

Escenarios	e1	e2	e3	e4	e5	e6
e1	0.6	0.7	0.8	0.7	0.8	0.6
e2	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8
e3	0.7	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8
e4	0.5	0.6	0.7	0.5	0.8	0.5
e5	0.6	0.7	0.8	0.4	0.5	0.4
e6	0.5	0.8	0.4	0.3	0.5	0.9

Fuente: Elaboración propia con base en la opinión de expertos

La matriz de probabilidad condicional negativa, está orientada a conocer cuál es la probabilidad de que se dé un escenario dado que otro no ha ocurrido según la opinión de expertos. (Ver tabla 7)

Tabla 7. Matriz de probabilidad condicional negativa

Escenarios	e1	e2	e3	e4	e5	e6
e1	0	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3
e2	0.2	0	0.5	0.6	0.2	0.3
e3	0.2	0.4	0	0.5	0.3	0.1
e4	0.5	0.4	0.2	0	0.3	0.1
e5	0.2	0.1	0.4	0.5	0	0.1
e6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0

Fuente: Elaboración propia con base en la opinión de expertos

La matriz de probabilidades marginales y condicionales se ingresó al software SMIC-Prob-Expert con el objetivo de encontrar los diferentes escenarios producto de la combinación de los seis eventos con sus respectivas probabilidades de ocurrencia, habiendo planteado lo siguiente:

Debido a que el sistema propuesto consta de seis eventos o hipótesis planteados, se obtendrán 64 escenarios, correspondientes al número de combinaciones posibles entre eventos, partiendo de la expresión matemática $2^n = 2^6 = 64$, donde "n" es el número de eventos y "dos" el sistema binario bajo el cual opera el programa, en el cual (1) representa la realización del evento y (0) si no se realiza.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del programa, la conceptualización teórica de (Godet et al., 2000) y la experiencia y el conocimiento de los expertos, se elaboraron los escenarios más probables, el deseable y como fin último el escenario posible. A continuación, se muestran los escenarios más probables:

Tabla 8. Escenarios con probabilidad de ocurrencia más alta

No.	Escenario	Probabilidad (π)
1	64 - 000000	0,237
2	01- 111111	0,096
3	33-011111	0,089
4	05-111011	0,082
5	13-110011	0,065
6	02-111110	0,059
7	15-110001	0,045
8	41-010111	0,032
9	51-001100	0,024
10	03-111101	0,021
11	47-010001	0,021
12	26-100110	0,020
13	63-000000	0,019
14	12-110100	0,016
15	23-101001	0,016
16	22-101010	0,015
17	39-011001	0,011
18	59-000101	0,010
19	18-101110	0,004
20	07-111001	0,003

Fuente: Resultados arrojados por el Programa SMIC PROB-EXPERT de LIPSOR.

De los 64 escenarios resultantes, se han identificado 44 escenarios con probabilidad igual a cero, por lo que se consideran como escenarios no realizables, por ello no se tuvieron en cuenta para el análisis de los escenarios.

Del método Smic Y Prob - Expert se obtuvieron 20 escenarios probables (ver tabla 9), de los cuales se eligió como escenario deseable probable y posible, el E_{03} (111101) con una probabilidad de 0,021, el cual propenderá por el mejoramiento en la implementación del modelo de enseñanza B-Learning.

Resultados

En esta sección se analizarán detalladamente los resultados obtenidos del software Smic, a través de la revisión de los escenarios obtenidos, cuyo factor de selección determinante fue la mayor probabilidad.

E_{64} (000000) tiene la probabilidad más alta con un valor de 0,237 lo cual indica que los programas de posgrados bajo el modelo B-Learning no deberían considerar ninguno de los seis

eventos planteados en este documento. Lo anterior no es consistente con el interés de los investigadores, quienes propenden por establecer mejoras en la implementación de este modelo educativo, ya que según las causas identificadas que afectan el desarrollo adecuado de este modelo deben aplicarse dichos eventos, por lo anterior este escenario no será tenido en cuenta.

E_{01} (111111) tiene 0,096 de probabilidad de ocurrencia, este es el escenario con la segunda probabilidad más alta, significa que los programas de posgrados bajo el modelo blended deberían tener en cuenta todos los eventos propuestos, sería el escenario ideal para el mejoramiento de la implementación del modelo B-Learning. Este es uno de los escenarios elegidos para la elaboración de la metodología y demás herramientas de prospectiva que se realizarán posteriormente.

E_{33} (011111) con una probabilidad de 0,089. Este escenario no contempla la elaboración de currículos idóneos bajo el enfoque de los estilos de aprendizaje, pero si la realización de los demás eventos. Por lo anterior no se contempla este escenario para mejorar la metodología, pues la calidad académica inicia desde lo curricular.

E_5 (111011) con un 0,082, este escenario no contempla el posicionamiento de los programas de posgrados que emplean el modelo B-Learning. Sin embargo, puede ser tenido en cuenta para la metodología, ya que no es necesario para mejorar la implementación del modelo que el programa se posicione en el mercado de la educación.

E_3 (111101) con 0.021 de probabilidad, puede ser tenido en cuenta, ya que este plantea el escenario en que se cumplen todos los eventos excepto que el 100% de los estudiantes estén satisfechos con el aprendizaje adquirido a través del modelo B-Learning. Esto es factible, pues no es necesario que haya un 100% de satisfacción de los estudiantes para lograr el mejoramiento en la implementación del modelo.

Los demás escenarios, del listado son probables, pero deben ser ignorados porque no tienen en cuenta la idoneidad curricular, el aseguramiento de la calidad y la capacitación en el modelo, lo cual es fundamental para el mejoramiento en la implementación del mismo.

En conclusión el escenario probable y posible, que propenderá por el mejoramiento en la implementación del modelo de enseñanza B-Learning es E_{03} (111101) con una probabilidad de 0,021 que contempla la elaboración de currículos idóneos bajo el enfoque de los estilos de aprendizaje (e1), alistamiento de aulas virtuales en un 100% con herramientas tecnológicas avanzadas (e2), aseguramiento de la calidad académica para los programas de posgrado a distancia (e3), posicionamiento de los programas de posgrado a distancia en el sector educación (e4) y la capacitación de docentes y estudiantes en el modelo B-Learning (e6). En este escenario se descarta el (e5), ya que difícilmente se logra la satisfacción de los estudiantes en un 100%.

Discusión

Del proceso investigativo se puede concluir que la consulta a expertos durante toda la realización del proyecto fue determinante, ya que sirvió para validar las variables, los actores y las hipótesis de la propuesta.

Teniendo en cuenta los resultados, es importante mencionar que para los expertos el escenario ideal de un programa de posgrado a distancia debe contener currículos idóneos, los cuales deben elaborarse implementado los estilos de aprendizaje, ya que se cuenta con una población estudiantil diversa lo que puede dificultar aún más los procesos de enseñanza aprendizaje que en otro tipo de metodología, por ejemplo la presencial.

El uso de herramientas tecnológicas de punta y un alistamiento de aulas al 100%, garantizará un mejor desempeño del docente a distancia, así como un mayor aprendizaje y buen uso de los recursos tecnológicos y de tiempo que ofrece el modelo blended a los estudiantes. El aseguramiento de la calidad académica va ligado a la mejora continua de los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación a distancia, pues un riguroso seguimiento a todo el proceso integral garantizará la calidad de los mismos, lo que a su vez repercutirá en la empleabilidad de los graduados de estos programas. Pues aún después de conocer que el aumento de este tipo de metodología en Colombia ha sido significativo, persiste el tabú de la calidad de estos programas frente a las metodologías de enseñanza clásicas, por ejemplo la presencial.

La capacitación de estudiantes y profesores, se ha convertido en un factor esencial a la hora de implementar el modelo B-Learning en los programas de posgrados, pues es una herramienta que servirá de garantía durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que a través de esta, se dan a conocer las herramientas tecnológicas que el modelo ofrece y permiten una apropiación a los estudiantes del mismo, lo que garantizará a los estudiantes un adecuado aprendizaje.

Estos eventos que conforman el escenario probable y deseable, han dejado una contribución en el campo de la enseñanza a distancia, pues podrían servir como insumo para la creación de una metodología de implementación del modelo blended, de modo que se puedan estandarizar los procesos de enseñanza aprendizaje a distancia en toda Latinoamérica, ya que para hacerlo a nivel mundial sería necesario encuestar a expertos internacionales en el tema.

Finalmente, se puede concluir que los hallazgos encontrados en esta investigación están de acuerdo con los encontrados en (Mozelius & Hettiarachchi, 2017), donde se pone de manifiesto la importancia de la tecnología y la pedagogía empleada en los programas blended.

Conclusiones

De esta investigación se puede concluir que la educación a distancia aún tiene mucho camino por recorrer, pues la tecnología continúa en continuo desarrollo y se siguen elaborando día a día aplicaciones que permitirán una adecuada implementación de este modelo de enseñanza aprendizaje, en lo que se refiere a las TIC. Además, realizando una revisión periódica de las aulas

virtuales y empleando un enfoque de los estilos de aprendizaje en el diseño curricular, se garantiza un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje y contribuye a facilitar a los estudiantes el proceso de aprendizaje autónomo.

En conclusión el escenario probable y posible, que propenderá por el mejoramiento en la implementación del modelo de enseñanza B-Learning con una probabilidad de 0,021 contempla la elaboración de currículos idóneos bajo el enfoque de los estilos de aprendizaje (e1), alistamiento de aulas virtuales en un 100% con herramientas tecnológicas avanzadas (e2), aseguramiento de la calidad académica para los programas de posgrado a distancia (e3), posicionamiento de los programas de posgrado a distancia en el sector educación (e4) y la capacitación de docentes y estudiantes en el modelo B-Learning (e6).

Finalmente es importante mencionar que los factores críticos en la educación a distancia, como las herramientas tecnológicas, los currículos bajo estilos de aprendizaje y las capacitaciones en el modelo B-Learning, entre otros, deben ser la prioridad a la hora de la puesta en marcha de cualquier programa de posgrado a distancia.

Referencias

Bernal, C., (2016), *Metodología de la investigación. Cuarta Edición*, Bogotá D.C, Colombia: Pearson.

Cabero Almenara, J. (2006*).* Bases pedagógicas del e-learning. *RUSC. Universities and Knowledge* Society Journal, 3 (1), 0*.*

Cebreiro López, B., & Fernández Morante, C., & Arribi Vilela, J. (2017). Formación profesional a distancia: corriendo en la dirección equivocada*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, *(50), 65-76.*

Godet, M., (1995), De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia, México D.F., México : Alfaomega S.A.

Godet, M., Monti, R., Meunier, F., & Roubelat, F. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.

Lizarazo, T. (31 de octubre de 2015). En un 500 % creció demanda de educación superior virtual en Colombia. El Tiempo. Recuperado de http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16417604

Ministerio de educación. (2009). educación virtual o educación en línea. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196492.html

Mojica, F. (1991). La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro. *Bogotá: Legis*, 129-133.

Mozelius, P., & Hettiarachchi, E. (2017). Critical Factors for Implementing Blended Learning in Higher Education. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*, *6*(1), 4-18.

Serna, H. (2014). Gerencia Estratégica: Teoría, Metodología, Mapas Estratégicos, Índices de Gestión, Alineamiento Estratégico, Ejecución Estratégica.

Capítulo 38: Estructura de los Requerimientos cognoscitivos para un laboratorio virtual de antropometría

Ing. José Carlos Negrón González 1, Msc. Carlos Julio Lozano Piedrahita 2, Msc. Ana María Negrón González

1. Universidad de Valladolid-España, 2. Universidad Nacional de Colombia-Colombia, 3. Universidad de Málaga-España

Sobre los Autores:

Ing. José Carlos Negrón González.

Estudiante de Máster en prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente, de la Universidad de Valladolid. Es Ingeniero Industrial por el Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE), La Habana, Cuba. Actualmente es Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"" (CUJAE). Ha participado en eventos internacionales tales como la 16, 17 y 18 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura y VI Simposio de Ingeniería Industrial. Ha impartido conferencia en BAYER "La ergonomía en diseño y evaluación de Puestos de Trabajo"

Correspondencia: *jcnegrongonzalez@gmail.com*

Mgs Carlos Julio Lozano Piedrahita

Estudiante de Master en Sistemas Integrados de Gestión de la Universidad Internacional de la Rioja España. Ingeniero Electromecánico, Especialista en Seguridad Industrial y Prevención de Riesgos Laborales, Magister en Salud y Seguridad en el Trabajo Universidad Nacional de Colombia. Profesor Universitario de pre y posgrado en diferentes Universidades de Colombia en las áreas de higiene y seguridad Industrial. Actualmente profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Ha participado como ponente de publicaciones indexadas en eventos académicos de índole Nacional e Internacional.

Correspondencia: *cjlozanop@unal.edu.co/gmail.com*

MSc. Ana María Negrón González.

Estudiante del Programa de doctorado en Economía de empresas, de la Universidad de Málaga. Ingeniera Industrial especializada en Organización de empresas y Máster en Gestión de Recursos Humanos, ambos por la Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE), La Habana, Cuba. Tiene diversas publicaciones tanto en SCOPUS y otras bases de datos. Ha participado en eventos internacionales tales como la 16, 17 y 18 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura y VI Simposio de Ingeniería Industrial. Ha participado como ponente en VI Convención Intercontinental de Psicología HOMINIS 2013, La Habana Cuba

Correspondencia: *anamarianegrong@uma.es*

Resumen:

La formación de ingenieros industriales se encamina a lograr egresados más competitivos en el mundo empresarial y precisamente dentro de los conocimientos que deben poseer está la antropometría, como un elemento indispensable para ser competentes en el diseño y evaluación de puestos de trabajo. El estudio de las dimensiones del cuerpo humano, los conocimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico son fundamentales para la evaluación y el diseño de puestos de trabajo y se ha comprobado que la preparación de los estudiantes en estos temas no alcanza los niveles deseados. Entre las alternativas existentes para dar solución a esta problemática, en esta investigación se utiliza el laboratorio virtual que, con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, favorece el aprendizaje desarrollador. Los métodos utilizados fueron el histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, la modelación, observación, entrevista, encuesta, análisis documental, prueba pedagógica y criterio de expertos. Como principales resultados se estructuraron los requerimientos cognoscitivos para la creación de un laboratorio virtual, el que contará con cuatro escenarios: entrenamiento teórico, instrumentos de medición, entrenamiento práctico y resolución de casos prácticos, comprobándose la validez y valor práctico de la propuesta.

Palabras Claves: Aprendizaje, Antropometría, Enseñanza, Laboratorio, Virtual

Abstract:

The training of industrial engineers is aimed at achieving more competitive graduates in the business world and precisely within the knowledge that must have anthropometry, as an indispensable element to be competent in the design and evaluation of jobs. The study of the dimensions of the human body, the knowledge and techniques to carry out the measurements, as well as its statistical treatment are fundamental for the evaluation and the design of jobs and it has been verified that the preparation of the students in these subjects does not reach the desired levels. Among the alternatives available to solve this problem, this research uses the virtual laboratory that, with the use of information and communication technologies, favors the developer learning. The methods used were historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, modeling, observation, interview, survey, documentary analysis, pedagogical test and expert judgment. The main results were structured cognitive requirements for the creation of a virtual laboratory, which will have four scenarios: theoretical training, measurement instruments, practical training and practical case resolution, proving the validity and practical value of the proposal.

Keywords: Anthropometry, Virtual Laboratory, anthropometric studies, teaching-learning process.

Introducción:

Es imprescindible para toda sociedad una educación superior renovada, que permita afrontar los desafíos del siglo XXI, garantizando su autonomía intelectual, para educar y formar ciudadanos responsables, conscientes y especialistas calificados, sin los cuales sería difícil el desarrollo económico, social, cultural y político. Con el perfeccionamiento de los planes de estudio en la educación superior, se ha abogado por ubicar en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje al estudiante, asignándole un papel activo en la apropiación de sus conocimientos, y propiciando que en este proceso tenga la necesidad de ejercitar las operaciones del pensamiento, de manera que se evite el mecanicismo en el aprendizaje y se estimule la vinculación de la teoría con la práctica.

En la Ergonomía disciplina habitual de la Ingeniería Industrial, se concibe la realización de conferencias, clases prácticas y laboratorios, concepción que propicia la vinculación de la teoría con la práctica. Sin embargo, de manera específica en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Antropometría, esta vinculación carece de fortaleza, pues el laboratorio que se desarrolla no juega el papel para el cual está diseñado, debido a la carencia de condiciones necesarias e imprescindibles para un correcto aprovechamiento del mismo, no se cuenta con instrumentos de medición y los existentes son obsoletos y no calibrados, esto introduce un error asociado a las dimensiones y a la determinación de los puntos a medir, al realizar el trabajo con instrumentos no adecuados se descuida la transmisión de la teoría asociada a la medición, que en las conferencias y clases prácticas tampoco se dan por lo que los estudiantes no adquieren esos conocimientos (Negrón, 2015).

En una revisión bibliográfica realizada sobre las alternativas utilizadas en la educación superior para dar solución a la problemática de los laboratorios, se constata que una de las más empleadas son los laboratorios virtuales, los cuales de manera general favorecen el empleo de las Tics en el contexto educativo y el aprendizaje desarrollador. Los laboratorios virtuales son imitaciones digitales de prácticas de laboratorio o de campo, reducidas a la pantalla de la computadora, donde los experimentos se llevan a cabo siguiendo un procedimiento similar al que se sigue en un laboratorio convencional y pueden ser hechas por el estudiante lejos de la universidad y el docente (Ceballos, 2015). Representan una opción creativa, moderna y económica para instituciones universitarias, tanto a distancia como presenciales, que requieran de estos espacios dentro de sus procesos de formación (Monge, 2007) y (Muhamad, 2012). Son una herramienta utilizada en los programas académicos de prestigiosas instituciones como el Massachusetts Institute of Technology (mit) o las universidades de Cambridge y Leipzig (Selmer, 2007).

La investigación se centró en estructurar los requerimientos cognoscitivos para la creación de un laboratorio virtual. Lo que contribuirá directamente en el aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” y de los profesionales que en su campo laboral trabajen con la antropometría. Por tal razón la importancia de esta investigación radica en contribuir a la preparación de profesionales en la

realización de estudios antropométricos y la evaluación y diseño de puestos de trabajo, y por ende evitar la proliferación de las enfermedades profesionales. Las técnicas utilizadas fueron: la entrevista, el análisis documental, la observación, la prueba pedagógica, la encuesta, el criterio de expertos entre otras.

Metodología:

La sistematización realizada por los autores permitió determinar la variable, las dimensiones e indicadores para el estudio del aprendizaje de la antropometría y elaborar los instrumentos para la determinación de su estado actual. Se determina como variable: Aprendizaje de la antropometría por estudiantes de 3er año de la carrera Ingeniería Industrial y se define como: el proceso de adquisición de los conocimientos antropométricos y el desarrollo de habilidades en la toma de mediciones para el diseño y evaluación de puestos de trabajo.

La operacionalización de la variable, condujo a la determinación de las dimensiones y los indicadores teniendo como referentes las bases teóricas expuestas sobre "La Parametrización en la Investigación Educativa" (Añorga, 2008). Para la variable en cuestión se consideraron cinco indicadores, agrupados en dos dimensiones.

Dimensión 1: Características desarrolladoras del aprendizaje en los estudiantes. Indicadores:

Activación-regulación
Significatividad
Motivación por aprender

Dimensión 2: Resultados del aprendizaje de la antropometría. Indicadores:

Dominio del sistema de conocimientos
Éxito en la resolución de problemas

Para la determinación del estado actual del aprendizaje de la antropometría, se aplicó una encuesta a una muestra aleatoria de 96 estudiantes de una población de 241, con representatividad de los ocho grupos existentes, lo que representa el 42% de la cantidad de estudiantes de tercer año. Obteniendo un 99% de confiabilidad y un 10% de precisión valores obtenidos en el simple.

Para la aplicación del método de revisión de documentos se consultó: Plan de estudio, Programa de estudio de la asignatura Ergonomía, Actas de las reuniones de la disciplina y de asignatura. Se aplicó una encuesta al 100% de los profesores, de ellos, dos son ingenieros (40%), un doctor (20%) y dos alumnos ayudantes (40%). Además, se le realizó una entrevista al jefe de disciplina y como prueba pedagógica se tomaron los exámenes del primer trabajo de control parcial de los últimos 5 cursos de los cuales se tenía evidencia física en el departamento. También se analizaron informes de laboratorios correspondientes a los tres últimos cursos.

Para el procesamiento estadístico, se determinaron las tendencias en las opiniones de los profesores y los estudiantes, sobre la base de los resultados de las encuestas, las entrevistas, las observaciones a clases y de los exámenes aplicados a los estudiantes. Se utilizó el cálculo de la mediana y de la moda a las que se les aplicaron las pruebas estadísticas Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste y la prueba binomial, ambas con un nivel de significación del 95% o del 99% de confiabilidad.

Desarrollo

La triangulación de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados en el proceso de diagnóstico y el análisis de la tendencia de las dimensiones, permitieron identificar las regularidades y caracterizar el estado actual del aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo con el comportamiento de los indicadores establecidos por cada una de las siguientes dimensiones.

Dimensión 1: Características desarrolladoras del aprendizaje en los estudiantes

Activación-regulación

Es limitada a la participación de forma activa y reflexiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje del primer tema de la asignatura, la antropometría, evidenciada en que generalmente, muestran poca independencia en los procesos de pensamiento y en la resolución de ejercicios y problemas. Casi nunca resuelven los ejercicios y problemas mediante la utilización de diferentes vías de solución y es limitada la reflexión sobre la vía utilizada en la resolución de los ejercicios y problemas propuestos.

Significatividad

No se establecen con frecuencia relaciones significativas de aprendizaje evidenciado en que casi nunca aplican los conocimientos anteriores y la experiencia de la vida al aprender un nuevo contenido, y en la resolución de los problemas y no siempre manifiestan actitudes positivas y valores durante el proceso de aprendizaje, así como el respeto por el criterio de sus compañeros, la solidaridad y la responsabilidad ante las tareas asignadas.

Motivación por aprender

Es bajo el nivel de motivación por aprender evidenciado en que generalmente muestran poco interés personal y satisfacción por el aprendizaje, no siempre las actividades que realizan de búsqueda de datos están relacionadas con sus necesidades e intereses. Muestran falta de interés por la participación en las actividades del laboratorio.

Dimensión 2: Resultados del aprendizaje de la antropometría

Dominio del sistema de conocimientos

Tienen bajo nivel de conocimientos antropométricos, manifiesto en insuficiencias en el dominio de la base conceptual, específicamente en los planos de referencia, los puntos antropométricos, las dimensiones a utilizar para el diseño de los puestos de trabajo y el dominio de los procedimientos de medición. Dificultades en la comprensión y para explicar sus razonamientos en la resolución de ejercicios y problemas.

Es insuficiente el dominio de las acciones para la toma de mediciones, lo que se evidencia en las dificultades de los estudiantes para:

Determinar las dimensiones de los medios a diseñar teniendo en cuenta los métodos de trabajo, la frecuencia de movimientos, las fuerzas a desarrollar, así como la correspondencia entre con las dimensiones antropométricas y las dimensiones de estos medios.

Determinar los puntos antropométricos que permitirán la toma de las dimensiones que se necesitan.

Manipular correctamente los instrumentos de medición.

Éxito en la resolución de problemas

Muestran poco éxito en la resolución de ejercicios y casos prácticos lo que se evidencia en el análisis realizado, tomando los resultados de los primeros exámenes de control y el primer informe de práctica de laboratorio, en los cuales se evalúa el contenido de antropometría, esto se evidencio en el análisis de los exámenes comprendidos entre los años 2010 al 2015 y el la revisión de informes de laboratorio de tema antropometría comprendidos en el mismo período.

El análisis del comportamiento de los indicadores facilitó a los autores de la investigación constatar el estado real del aprendizaje de los estudiantes en el tema Antropometría, caracterizado por la poca participación de forma activa y autorregulada en el proceso, en el poco establecimiento de relaciones significativas de aprendizaje y en el bajo nivel de motivación por aprender.

Bajos resultados en el aprendizaje, manifiesto en el insuficiente dominio de los conocimientos antropométricos en los estudiantes y de las acciones para la toma de mediciones, lo que impide el éxito en la resolución de ejercicios y problemas.

Resultados

A continuación, se presenta la propuesta de estructuración de los requerimientos cognoscitivos del laboratorio virtual; estos se estructurarán en cuatro escenarios *Entrenamiento Teórico, Instrumentos de Medición, Entrenamiento Práctico y Resolución de Casos Prácticos* lo que contribuirá a una mayor comprensión de los contenidos y conducción del autoaprendizaje. Se parte de los objetivos y las acciones por cada uno de los escenarios y luego se desarrollan sus contenidos.

1. Entrenamiento Teórico

Objetivo: Dotar de conocimientos teóricos a los usuarios que llevarán a cabo las mediciones, los que son necesarios para efectuarlas correctamente y lograr disminuir los errores en los que se incurren.

Acciones:

Análisis de las diferentes definiciones de antropometría. En esta acción se realizará una comparación y análisis de un grupo de definiciones existentes de antropometría y la importancia y relevancia que esta ha alcanzado hoy en los diseños de puestos de trabajo.

Planos de referencia del cuerpo humano. Se mostrarán los planos de referencia del cuerpo humano y la utilidad de estos planos en el estudio de las posturas de trabajo y en la determinación de los ángulos articulares.

Precisión de los puntos antropométricos. En esta acción se mostrarán los puntos antropométricos y su necesidad de uso como referencia para la toma de mediciones.

Definición de las posturas. Se definirán las posibles posturas a tomar ya sea en posición en atención antropométrica de pie (PAA) o en posición antropométrica modificada sedente (PAM) con el objetivo de extraer de cada una de ellas la mayor cantidad posible de dimensiones antropométricas.

Obtención de las Dimensiones Antropométricas. Se definirán las dimensiones antropométricas que se pueden obtener por cada una de las posturas determinadas.

Los planos de referencia del cuerpo humano son superficies planas imaginarias que dividen el cuerpo en dos partes y que permiten describir la ubicación y localización de las distintas partes y órganos del cuerpo humano .

Estos planos son de gran utilidad en el estudio de las posturas de trabajo, y en la determinación de los ángulos articulares. En general, se tienen en cuenta tres planos rectangulares, que se cortan en el centro de gravedad del sujeto como se muestra en la Figura 1.

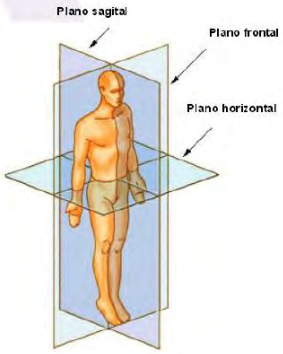


Figura 1: Planos de Referencia. Fuente: Tomado de Vaca 2013

El plano sagital medio es una superficie vertical que pasa exactamente por la mitad del cuerpo dividiéndolo en dos mitades simétricas, derecha e izquierda.

El plano frontal o coronal es un plano también vertical en ángulo recto respecto del sagital que divide el cuerpo en dos mitades, anterior (o ventral) y posterior (o dorsal).

El plano horizontal o transversal es perpendicular respecto a los dos anteriores y divide el cuerpo en dos partes, superior e inferior (Valero, 2012).

Los puntos antropométricos son aquellos que sirven de referencia para la toma de mediciones y son muy útiles cuando son localizables visualmente y/o al tacto. Se describen brevemente los principales puntos antropométricos, señalando entre paréntesis las abreviaturas con que se identifican convencionalmente. Ver figura 2.

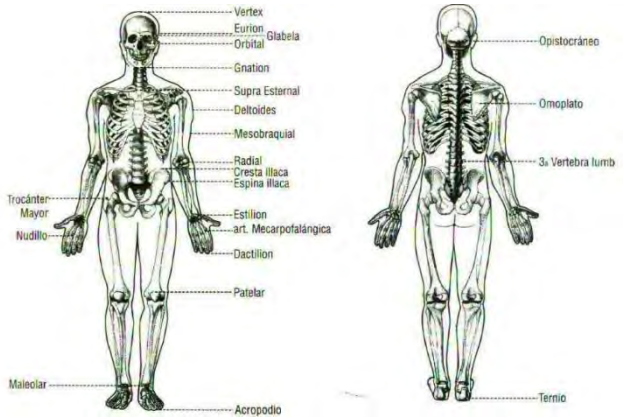


Figura 2: Puntos antropométricos parte anterior y posterior del cuerpo. Tomado de Prado 2006.

Para medir correctamente, con mayor precisión y lograr obtener valores confiables de las diversas partes del cuerpo, es necesario que el sujeto a medir adopte ciertas posturas estandarizadas y las mantenga durante todo el tiempo que dure la medición, para evitar que se incurran en errores de medición.

Las posturas a usar partirán de las más usadas en antropometría que son de pie o posición en atención antropométrica y la sedente o posición antropométrica modificada.

Los sujetos a los cuales se les tomaran las dimensiones antropométricas adoptarán siete posturas, tres de pie y cuatro sedente.

En un estudio antropométrico la obtención correcta de las dimensiones antropométricas es de vital importancia. Es por ello que en la presente investigación se abordarán 46 dimensiones antropométricas basadas en la norma ISO 7250 (Basic Human Body Measurements for Technological Design) (ISO, 2010) y el texto Ergonomía, (Alonso, 2006).

En la norma se proporciona una descripción de las dimensiones antropométricas que se pueden utilizar en el diseño de puestos de trabajo. En ella se definen 56 dimensiones y establece cuatro grandes grupos de medidas a saber:

Dimensiones tomadas con el sujeto de pie

Dimensiones tomadas con el sujeto sentado

Dimensiones de segmentos específicos del cuerpo

Dimensiones funcionales

El laboratorio se centrará en las dimensiones tomadas con el sujeto de pie y sentado y no se tendrán en cuenta las dimensiones circulares. A continuación se ofrecen las posturas y las dimensiones antropométricas a obtener en cada una de ellas como muestran las figuras a continuación.

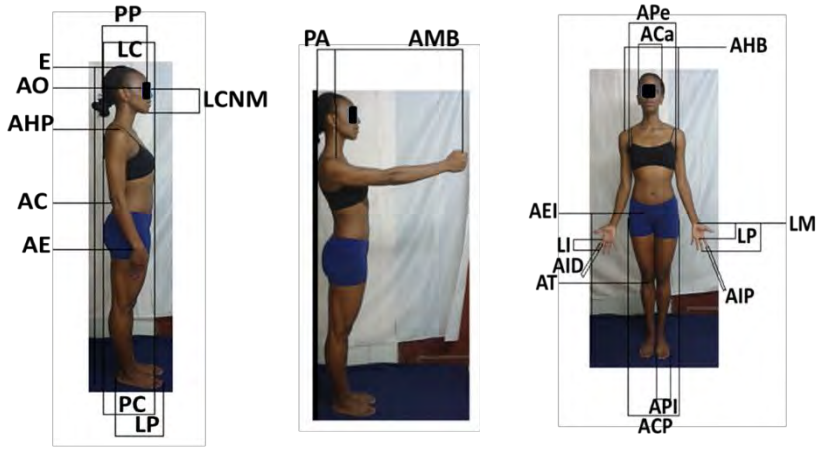


Figura 1: Posición de Pie. Fuente: Negrón 2015

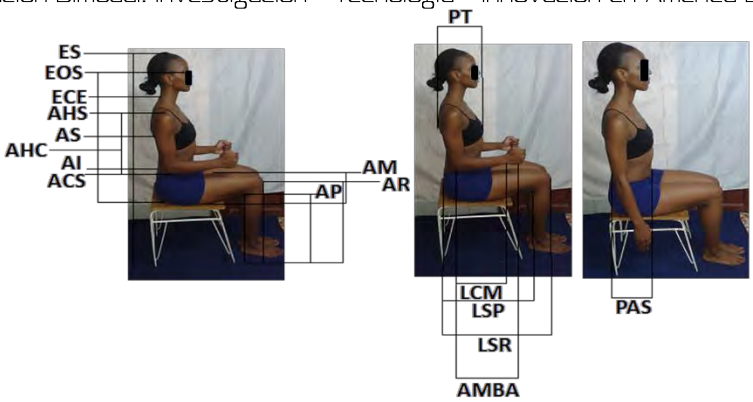


Figura 2: Posición sedente vista lateral. Fuente: Negrón 2015

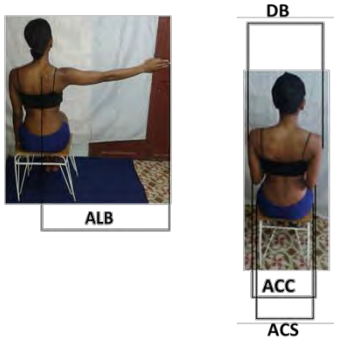


Figura 3: Posición sedente vista posterior. Fuente: Negrón 2015

1. Instrumentos de Medición

Objetivo: Brindar información a los usuarios de cuáles son los instrumentos que se utilizan para llevar a cabo mediciones antropométricas y sus principios de uso.

Acciones:

Análisis de los instrumentos de medición antropométrica y sus principios de uso.

Tallímetro o estadímetro: Sirve para medir la estatura y la talla sentado. Puede ser una cinta milimétrica apoyada en la pared y con un cursor deslizante para indicar la medición, o bien un aparato diseñado específicamente para esta medición. La precisión debe ser de 1mm.

Antropómetro: Es una barra metálica con un cursor deslizante y normalmente, puede extenderse gracias a una serie de ramas desmontables, sirve para medir longitudes y tiene una precisión de 1mm, rango va de pocos centímetros hasta 2mts. Por lo tanto, puede medir desde diámetros a longitudes y alturas.

Cinta antropométrica: Servirá para medir perímetros y localizar los puntos medios de los segmentos corporales, deberá ser de un material flexible y no extensible y de una anchura

máxima de 7mm. También es conveniente que la graduación no comience justo en el extremo de la misma para facilitar la medición de los perímetros. La precisión deberá ser de 1mm.

Compás antropométrico: Se utiliza para medir los diámetros del tronco (diámetro transverso del tórax, anteroposterior del tórax, biacrominal y biileocrestal) de manera cómoda. Las ramas curvas permiten adaptarse a la forma del pecho y realizar la toma cómodamente. La precisión del aparato es en milímetros. Otra solución es colocar las ramas curvas en el antropómetro.

Segmómetro o cinta Lufkin: Está diseñado para ser una alternativa económica al antropómetro para medir directamente longitudes de segmentos corporales y algunas alturas, aunque no es apropiado para medir grandes diámetros óseos. Es una cinta metálica con dos extremos de 6 a 7 cm; una en el extremo y otra, deslizante, a lo largo de la cinta metálica.

Silla antropométrica: Sirve para medir la talla sentada y para facilitar la toma de ciertas medidas al poder sentarse el sujeto en él o apoyar los pies y que, de esta forma el antropometrista no se tenga que arrodillar para realizar la medición. Se recomienda que sea una caja de 40 de alto x 50 de ancho y 30 de profundidad, aunque lo más importante es que sea horizontal, con una superficie lisa y homogénea, y de una altura conocida.

2. Entrenamiento Práctico

Objetivo: Evaluar los conocimientos teóricos adquiridos.

Acciones:

Determinar los planos de referencia.

Seleccionar las posturas antropométricas.

Reconocer los puntos antropométricos.

Identificar las dimensiones antropométricas.

Seleccionar los instrumentos de medición.

Se evaluará los conocimientos adquiridos a través de un sistema de preguntas un ejemplo de pregunta sería:

“Marque con una cruz (X) las dimensiones antropométricas que puede obtener en una postura antropométrica”.

___Profundidad del Cuerpo

___Anchura de la cadera sentado

___Largo de la Cabeza

___Anchura de codo a codo

___Longitud del pie

___Amplitud de la Cabeza

___Diámetro Biacromial

___Altura de los ojos sentado

1. Resolución de Casos Prácticos

Objetivo: Aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar habilidades que permitan efectuar a las personas que realizarán las mediciones antropométricas, un correcto uso de las dimensiones y posturas antropométricas en el diseño de puestos de trabajo.

Acciones:

Definir posiciones de trabajo. Se determinará la posición de trabajo de pie, sentado normal, semisentado (sentado de pie)

Determinar las dimensiones de los medios a diseñar.

Decidir las dimensiones antropométricas necesarias para determinar las dimensiones del medio a diseñar.

Decidir postura antropométrica. Se determinan las posturas antropométricas que deben adoptar los sujetos a medir, en relación con las dimensiones antropométricas que se necesitan.

Diseño de medios o puestos de trabajo. Se diseñarán los medios de trabajo en correspondencia con las dimensiones obtenidas.

Evaluación de medios o puestos de trabajo.

Etapas para la resolución de casos de estudios:

Etapa 1: Definir posiciones de trabajo

Las posiciones de trabajo más comúnmente utilizadas son de pie, sentado normal, semisentado (sentado de pie) como se muestra en la figura:

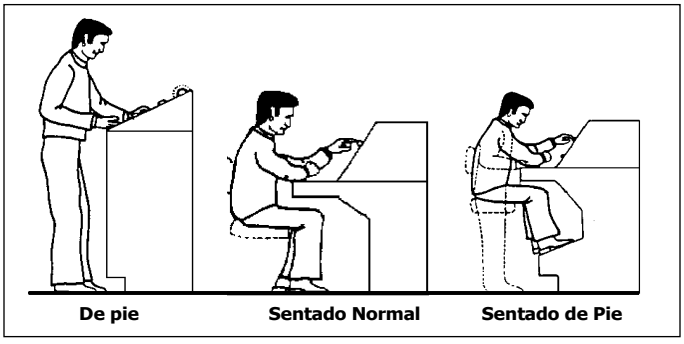


Figura 4: Posiciones de trabajo. Fuente: tomado de Alonso 2016

De Pie: Está posición se utiliza para cuando el trabajador necesita estar de pie mientras efectúa sus tareas laborales, esto les permite moverse libremente de un puesto a otro cuando desempeña tareas intermitentes, que haga fuerza hacia abajo, la manipulación de objetos pesados, permite alcanzar objetos ya sea arriba o abajo con mayor facilidad.

Se recomienda una estación de trabajo de pie cuando:

Los objetos cargados o las fuerzas ejercidas sean más de 4.5 kg

Se requieran alcances grandes, arriba de la superficie o debajo de la altura del asiento, de manera frecuente.

Se muevan elementos a un nivel de más de 15cm arriba de la superficie de trabajo abajo del codo flexionado.

Se lleven a cabo movimientos frecuentes (cada 5minutos o menos) entre varias estaciones de trabajo. (Prado, 2006).

Sentado Normal: Esta posición permite evitar fatiga debido a que se realiza una menor actividad muscular, logra mantener una buena postura de trabajo sobre todo si se trabaja con pedales, reduce la presión intervascular en las piernas y los pies.

Principales Ventajas (Alonso, 2006)

Permite una gran estabilidad en las tareas donde se realiza un control visual y motor importante.

Disminuye la carga fisiológica del individuo, por lo tanto, como postura prolongada, supone un menor gasto energético y es menos fatigante que estar de pie.

Alivia el peso que deben soportar las extremidades inferiores y, por ello, descarga sus articulaciones.

Disminuye la presión hidrostática en la circulación venosa de las piernas, ofreciendo menos resistencia al retorno de la sangre al corazón.

Si el apoyo corporal es adecuado, un buen asiento proporciona estabilidad para tareas que requieran movimientos precisos de las manos u operaciones de control con los pies.

Se consume menos energía sentado que dé pie.

Se produce un esfuerzo menor en las articulaciones distales de las extremidades inferiores.

Disminuye la presión hidrostática en la circulación de las extremidades inferiores.

El peso del cuerpo se transfiere a través de distintas partes del mismo.

Sentado de pie: Permite al trabajador trabajar tanto de pie como sentado lo cual es necesario para los trabajadores que se deben levantar muchas veces de su puesto, más de 80 veces en una Jornada Laboral.

Principales Ventajas (Prado, 2006)

Reducción de fatiga debido a la reducción de la actividad muscular para mantener la postura.

Estabilidad de la postura sedente

Reducción de la presión vascular

Permite mantener una buena postura de trabajo cuando se operan controles de pie

Las sillas diseñadas ergonómicamente aumentan la comodidad y eficiencia del trabajador.

Etapa 2: Definir dimensiones relevantes para el diseño

Para ello es necesario analizar los métodos de trabajo, las frecuencias de movimiento, las fuerzas que son precisas desarrollar. (Alonso, 2016).

Etapa 3: Identificar las dimensiones humanas que se correspondan con las dimensiones relevantes para el diseño

Para realizar el diseño de cada dimensión relevante de un medio es necesario analizar que dimensión o dimensiones antropométricas son necesarias.

Ejemplo para el diseño del espaldar de una silla es necesario tomar como dimensiones relevantes del medio el ancho del espaldar y su largo y la correspondencia en las dimensiones antropométrica son el Diámetro Biacromial para el ancho y para el largo la Altura Subescapular y la Altura Iliocrestal.

Etapa 4: Definir las posturas

Para tomar las dimensiones antropométricas que intervienen en el diseño es necesario definir las posturas que los sujetos a medir tomaran. Debido a que de una postura se pueden extraer un número finito de dimensiones y para efectuar el diseño generalmente se necesitarán que los sujetos adopten más de una, en correspondencia con las dimensiones que se necesitarán.

Etapa 5: Tomar las Dimensiones

Obtener las dimensiones antropométricas necesarias para efectuar el diseño de los medios de los puestos de trabajo.

Etapa 6: Procesamiento estadístico para la determinación de los percentiles

Se calculan los percentiles requeridos según la fórmula correspondiente.

Etapa 7: Con las dimensiones obtenidas efectuar el diseño o la evaluación de los puestos de trabajo

Discusión:

Del análisis diagnostico inicial se evidencia la falta de aprehensión de los conocimientos de la antropometría como una disciplina propia de la ingeniería industrial, la aplicación de Tics como una herramienta innovadora en este campo presupone mejorar el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería industrial.

Si bien es cierto que los datos iniciales no son concluyentes de la anterior afirmación sea pertinente mencionar que el diagnóstico inicial denota la necesidad de establecer nuevas formas de llevar a cabo la enseñanza aprendizaje.

La revisión de la literatura da cuenta de los criterios técnicos necesarios sobre los cuales se proponen los cuatro escenarios de enseñanza aprendizaje, se espera que estos contribuyan a una mayor comprensión de los contenidos y conducción del autoaprendizaje. Esto será posible con base en el desarrollo de los contenidos y acciones por cada escenario.

Finalmente se espera que la propuesta de requerimientos cognoscitivos para un laboratorio virtual de antropometría contribuya a la correcta aplicación de la disciplina, al desarrollo de la ingeniería y a la aprehensión de conocimiento de los estudiantes de ingeniería industrial.

Conclusiones:

Luego de realizar el análisis teórico de esta investigación, se constata la importancia del uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza de la Antropometría al ser una opción creativa, moderna y económica de transmisión de conocimientos, la preparación para la realización de estudios antropométricos, el diseño y evaluación de puestos de trabajo de los estudiantes de Ingeniería Industrial, es una necesidad actual, a partir de las transformaciones que se suceden a diario en el mundo laboral.

Para contribuir a la preparación de los estudiantes se estructuraron requerimientos cognoscitivos para la creación de un laboratorio virtual, los que contemplan cuatro escenarios: entrenamiento teórico, instrumentos de medición, entrenamiento práctico y resolución de casos prácticos

Referencias:

Alonso, A. (2006). *Ergonomía* (Félix Varela ed.). La Habana, Cuba.

Añorga, J., et al., *La parametrización en la investigación educativa.* Ciudad de La Habana: Instituto, 2008.

Arellano, D. Y. M., Javier. (2009). *Mediciones Antropométricas sin contactos a partir de fotografías. Ide@S Concyteg, 48*.

Ceballos, M.L.M.L.M., *Aulas presenciales y aulas virtuales: Espacios que forman.* 2015.

ISO, (2010). Basic human body measurements for technological design - Part 1:Body measurement definitions and landmarks (ISO 7250-1:2010).

J. Sandov, J. (2009). *Análisis antropométrico, cinesiológico y biomecánico como apoyo al deporte. Ide@s CONCYTEG, 48*.

Monge Nájera, J. and H. Méndez Estrada Víctor, *Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración.* 2007.

Muhamad, M., H.B. Zaman, and A. Ahmad, *Virtual biology laboratory (VLab-Bio): Scenario-based learning approach.* Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2012. **69**: p. 162-168.

Negrón González, J.C., *Requerimientos cognoscitivos para el diseño de un laboratorio virtual de Antropometría*, in *Ingeniería Industrial*. 2015, Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echevarría".

Prado León, L. R. Á. C., Rosalío ; Herrera Lugo, Enrique. (2006). *Factores Ergonómicos en el Diseño Antropometría*.

Rodríguez , Y., *ERIN: Método Práctico Para Evaluar la Exposición a Factores de Riesgo de Desórdenes Músculo-Esqueléticos [tesis].* La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico" José Antonio Echeverría, 2011.

Salvendy, G. (2012). *Handbook of human factors and ergonomics*. Purdue University West Lafayette, Indiana and Tsinghua University Beijing, People's Republic of China.

Selmer, A.K., M.; Moros, R. y Colton C., *"Weblabs in chemical engineering education".* Education for Chemical Engineers, 2007. **vol. 2** (núm. 1): p. pp. 38–45.

Stanton, N. and M. Young, *Ergonomics methods in the design of consumer products.* The occupational ergonomics handbook, 1999: p. 741-760.

Vaca Salazar, P. E. (2013). *Estudio Antropomëtrico del Personal que Labora en el Departamento de Producción de la Empresa Textil Wellman.* (Tésis de Grado), Universidad Politécnica Salesiana, Quito.

Valero Cabello, E. (2012). *Antropometría*. España: Instituto Nacional de Higiene del Trabajo.

Viña, S. (1987). *Ergonomía* (Pueblo y Educación ed.). La Habana, Cuba

39

Herramienta computacional para la inclusión de la IoT en la educación técnica profesional y tecnológica en Colombia



Capítulo 39: Herramienta computacional para la inclusión de la IoT en la educación técnica profesional y tecnológica en Colombia

---

Ramiro Arango, José Bestier Padilla Bejarano, Álvaro Andrés Navarro

Universidad del Quindío – Programa de Tecnología en Instrumentación Electrónica

Colombia

Sobre los Autores

Ramiro Arango

Docente investigador Universidad del Quindío (25 años) - Maestría en instrumentación física - Especialista Instrumentación Física – Miembro del grupo de investigación en desarrollos tecnológicos GIDET – Software desarrollados: kinder-pro, taller de desarrollo, bpmsoftware, neurozone 1.0, neurotrain 1.0, neurotracking, BioG. Proyectos de investigación: desarrollo de herramientas integradas para el diseño de sistemas electrónicos programables, diseño del laboratorio de física computarizado, desarrollo de un sistema automático de mapeo cerebral y monitoreo intraoperatorio cortical y profundo: aplicación a la neurocirugía, localización de fuentes epileptopatogénicas mediante modelos de reconstrucción espacio-temporales, Implementación de Algoritmos Inteligentes para la navegación de Robots móviles en ambientes interiores

Correspondencia: *ramy@uniquindio.edu.co*

José Bestier Padilla Bejarano:

Docente Investigador Universidad del Quindío (21 años) - Maestría en Ingeniería Eléctrica - Especialista en Redes de Comunicación – Gestor de innovación - Miembro del grupo de investigación en desarrollos tecnológicos GIDET – Software desarrollados: neurozone 1.0, neurotrain 1.0, neurotracking, biog. Proyectos de investigación: desarrollo de un sistema automático de mapeo cerebral y monitoreo intraoperatorio cortical y profundo: aplicación a la neurocirugía, localización de fuentes epileptopatogénicas mediante modelos de reconstrucción espacio-temporales, Implementación de Algoritmos Inteligentes para la navegación de Robots móviles en ambientes interiores.

Correspondencia: *jbpadilla@uniquindio.edu.co*

Álvaro Andrés Navarro:

Docente investigador Universidad del Quindío (6 años) – Magister Automatización y Robótica – Ingeniero Electrónico. Miembro del grupo de investigación en desarrollos tecnológicos GIDET Artículos: Construcción de un Sistema de Instrumentación para la Medición de la Temperatura, pH y Oxígeno Disuelto presentes en la Piscicultura bajo Condiciones de Estanque Artificial, Plataforma de Monitoreo de Variables Físicas con dsPIC´s, Viabilidad de utilización de visión artificial en la determinación de frescura de carne de bovino. Navegación probabilística de robots móviles con restricciones cinemáticas.

Correspondencia: aanavarro@uniquindio.edu.co

Resumen:

La educación técnica profesional y tecnológica en Colombia desde el punto de vista de desarrollo tecnológico afronta retos que conllevan a profundizar en temas relacionados con los avances en la internet, el desarrollo de aplicaciones y la interconexión de dispositivos que combinan software y hardware conocido técnicamente como el internet de las cosas (Internet of Things - IoT). En el presente artículo se presenta una herramienta computacional desarrollada al interior del grupo de investigación GIDET de la Universidad del Quindío, la cual, utilizando sistemas opensource y openhardware permite de una forma didáctica construir a partir de diagramas de flujo aplicaciones orientadas a la IoT y contribuir así en las áreas técnicas y tecnológicas a nivel de educación media y superior.

Palabras Claves: IoT, hardware y software abierto, diagrama de flujo.

Abstract:

A novel computational tool for learning developed by research group GIDET of the University of Quindío is presented in this research article. This framework uses open hardware and open source code by means of flow chart oriented to internet of things (IoT) and so, allow us the contribution in technical and technological areas to media and higher education level. It is clear to notice that professional technical and technological education in Colombia has to consider different challenges that lead to deep in themes related to the internet advances, the application development and the interconnection between devices that combine software and hardware.

Keywords: Internet of things, open hardware, open software, flow chart.

1. Introducción:

Actualmente con los avances de la internet se ha facilitado la comunicación entre dispositivos fortaleciendo lo que hoy en día se conoce como el Internet de las cosas (Internet of Things - IoT), concepto que se basa en la interconexión de cualquier producto con cualquier otro de su alrededor haciendo uso de la Internet. Desde un libro hasta la nevera de su propia casa. El objetivo es hacer que todos estos dispositivos se comuniquen entre sí y, por consiguiente, sean más inteligentes e independientes, para ello, es necesario el empleo del protocolo IPv6 y el desarrollo de numerosas tecnologías que actualmente están siendo diseñadas por las principales compañías del sector. Su trascendencia puede ser tan importante en ámbitos económicos como sociales. Mayor incluso que la era digital. Y es que el Internet de las cosas permite que los computadores interactúen con elementos de la vida real y ganen independencia de los seres humanos, dejándonos a nosotros al mando de lo realmente importante [1]. Es decir, el IoT vincula los objetos a Internet, habilitando datos y perspectivas que nunca antes habían estado

disponibles [2]. La educación no ha sido ajena a este desarrollo dado que la IoT ha llevado a que las empresas creen sus propios editores de código que permitan al estudiante y/o aficionado al tema llevar a cabo sus propios desarrollos según una necesidad planteada. Sin embargo, para los estudiantes de educación media y técnica el grado de dificultad es mayor cuando el tema de programación y algoritmia está de por medio, por esa razón es importante brindarle al estudiante herramientas didácticas que faciliten su aprendizaje y desarrollen la lógica para abordar cualquier problema de la sociedad.

Desde tiempo atrás ha sido tema de investigación encontrar la mejor herramienta que permita enseñar a un estudiante la lógica de programación; teniendo en cuenta que hoy en día el número de lenguajes presente crece cada vez más generando sesgos en el proceso de aprendizaje. Para lograr que un estudiante domine un lenguaje, independiente de la sintaxis del mismo, primero debe desarrollar su propia lógica, es decir, que por intermedio de una secuencia de pasos ordenados busque la mejor solución al problema planteado. La mejor estrategia que un estudiante puede utilizar para el aprendizaje de la lógica es emplear herramientas basadas en *Diagramas de Flujo.*

Un diagrama de flujo es una representación pictórica de una secuencia de pasos que se debe seguir para solucionar una problemática. No necesariamente vinculada a la informática sino también en las demás áreas de la ciencia.

Dado lo anterior y gracias a la experiencia docente que se ha adquirido en el campo de la programación surge al interior del grupo de investigación GIDET de la Universidad del Quindío, el desarrollo de una herramienta computacional la cual, utilizando sistemas opensource y openhardware permite de una forma didáctica construir a partir de diagramas de flujo aplicaciones orientadas a la IoT y contribuir así en las áreas técnicas y tecnológicas a nivel de educación media y superior.

2. Antecedentes

2.1 Esquema general de una aplicación clásica que involucre conectividad a internet

La figura 1 representa las etapas generales que, a partir de una problemática real, permite implementar una aplicación de conectividad basado en el concepto de internet de las cosas. La primera etapa representa el problema inicial que se desea solucionar, para esto es importante que el estudiante antes de realizar cualquier codificación plantee las posibles soluciones en lenguaje verbal o un simple pseudocódigo que le brinde la base para representar el algoritmo.

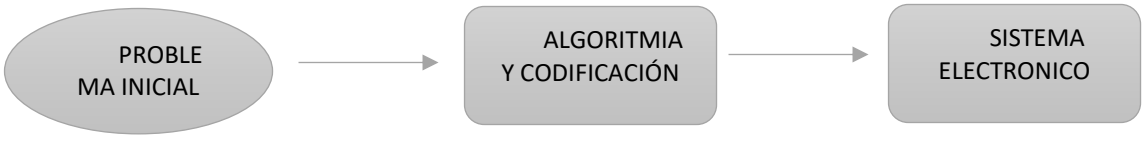


Figura 1. Esquema general del proceso requerido que el estudiante debe resolver a partir de una problemática inicial de conectividad de monitoreo y/o control y llevarlo a un funcionamiento físico.

La segunda etapa corresponde a la codificación del algoritmo, y la última a la ejecución del programa en un sistema electrónico embebido tipo *Arduino* que represente físicamente la solución al problema planteado inicialmente.

Hoy en día es bien conocido el gran número de plataformas electrónicas que existen en el mercado que permiten implementar aplicaciones de conectividad a internet basado en el concepto de IoT para monitorear y/o controlar algún proceso o variable, por lo que la herramienta didáctica desarrollada cumple con los requisitos adecuados de fácil manejo e interconexión.

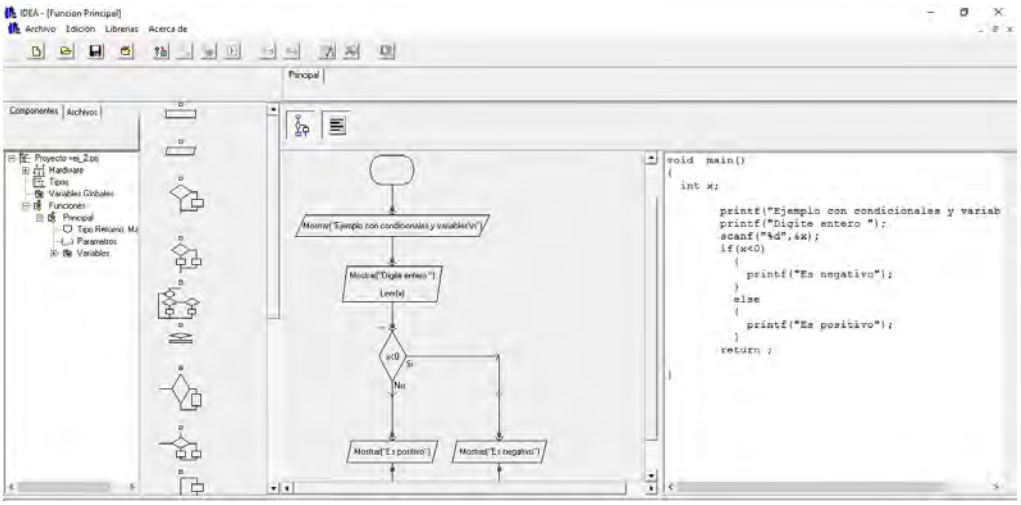


Figura 2. ScreenShot de la herramienta IDEA.

2.2 Herramienta didáctica para el aprendizaje de la algoritmia

Al interior del grupo de investigación en desarrollos tecnológicos GIDET adscrito al programa de Tecnología en Instrumentación Electrónica (TIE) de la Universidad del Quindío surgió la iniciativa de desarrollar una plataforma que de manera didáctica brinde todas las herramientas a los estudiantes de los cursos de programación y asignaturas afines la posibilidad de implementar algoritmos basados en diagrama de flujo. La herramienta es conocida como IDEA (por las siglas en inglés Integrated Development Enveloped for coding from Algorithms) como se muestra en la figura 2.

Cabe indicar que el programa de TIE cuenta con más de 15 años de experiencia formando a futuros tecnólogos con una visión amplia y clara sobre la realidad tecnológica que día a día viene en constante evolución. Y parte de ello se ve reflejado en la estructura de sus cursos de programación y la forma de enseñar la programación. Resultado de esto, en el año 1998 se diseñó una primera herramienta (Taller de Desarrollo) que permitía a los estudiantes en sus cursos de programación implementar cualquier tipo de algoritmo usando la básica estructura de los diagramas de flujo. Por más de 10 años la herramienta anteriormente mencionada brindó a muchos estudiantes la facilidad de desarrollar la lógica de programación necesaria para la implementación de cualquier proyecto usando microcontroladores. En este momento y con el avance a pasos gigantes de la internet y la conectividad de las “cosas” a la red, se tomó la

iniciativa de desarrollar el IDEA, una nueva plataforma didáctica que permite al estudiante no solo profundizar en su aprendizaje de lógica de programación, sino que tiene contacto directo con el mundo real a través del manejo de tarjetas electrónicas.

Esta herramienta tiene la facultad de implementar programas mediante las figuras más conocidas en los diagramas de flujo y de esta manera brindarle al estudiante las herramientas necesarias para desarrollar su lógica de programación a partir de programas básicos. Adicionalmente, el software da la posibilidad de traducir la representación gráfica del diagrama en su respectiva codificación en lenguaje C y finalmente descargar el código binario a una tarjeta basado en Arduino, con la posibilidad de ser configurado para utilizar librerías y compiladores de otros sistemas embebidos similares.

2.3 Internet de las cosas (IoT)

Según el último estudio de Gartner, este año finalizará con 8.400 millones de dispositivos conectados a nivel mundial, lo que supone un crecimiento de 31% en comparación con 2016. En 2020, se prevé que la cifra de "cosas" conectadas alcance los 20.400 millones. Esta cifra hará que en gasto total en endpoints y servicios se sitúe este año en los dos trillones de dólares. Y esto, traducido en inversión, apunta a que el gran total de 2020 será de 2.925.787 millones de dólares, es decir, cerca de tres trillones de dólares dentro de solo tres años [3]. Estas cifras económicas deberían ser por lo menos tenidas en cuenta en las tendencias de la formación técnica, tecnológica y profesional hacia donde se deberían dirigir los esfuerzos en los próximos años; ya el Reino Unido así lo entendió y desde hace dos años incluyó en los cursos obligatorios de formación en ciencia básica en los niveles de secundaria e inclusive la primaria, cursos de programación y robótica (previamente una iniciativa de la BBC entregó pequeños sistemas programables a las escuelas como recurso para formación en informática y sistemas embebidos).

Aunque el término ya está en boca de todos, según Wikipedia Internet de las cosas (en inglés, *Internet of things*, abreviado IoT) es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con internet. Alternativamente, Internet de las cosas es la conexión de Internet con más "cosas u objetos" que personas. Pero ¿cuál es la infraestructura implícita que debe tenerse en cuenta cuando se decide que un dispositivo se conecte a internet y sea utilizado de tal forma que pueda aprovecharse toda la tecnología en la red para IoT? En un principio y aún muchos sistemas operan como aparece en el diagrama de la figura 3, el sistema embebido es el elemento central y es en este donde se implementa todo el código para el acceso a los periféricos y también el necesario para el acceso a internet como servidor; pero pronto aparecieron problemas de sobrecarga de procesamiento del sistema embebido, teniendo en cuenta que generalmente se construyen con sistemas limitados en capacidad de cómputo y consumo de energía, entonces se recurre a sistemas híbridos en los cuales el sistema embebido se comunica solo con un servidor web con toda la capacidad para manejar algunas de las peticiones de internet en una red local.

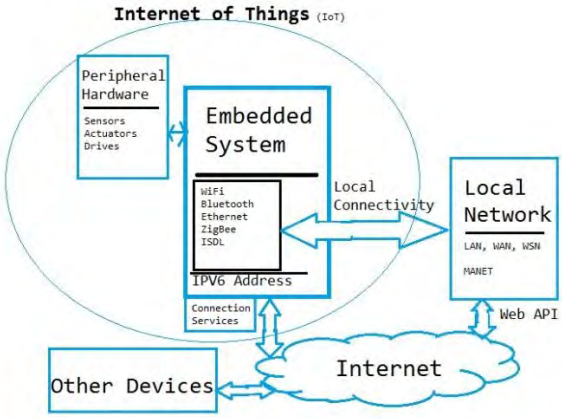


Figura 3. Esquema general de una aplicación IoT, concepción inicial [4]

Los protocolos que se utilizan para conectar los dispositivos a Internet son versiones simplificadas de los protocolos ya existentes (en términos de ancho de banda); tal como se muestra en la figura 4.

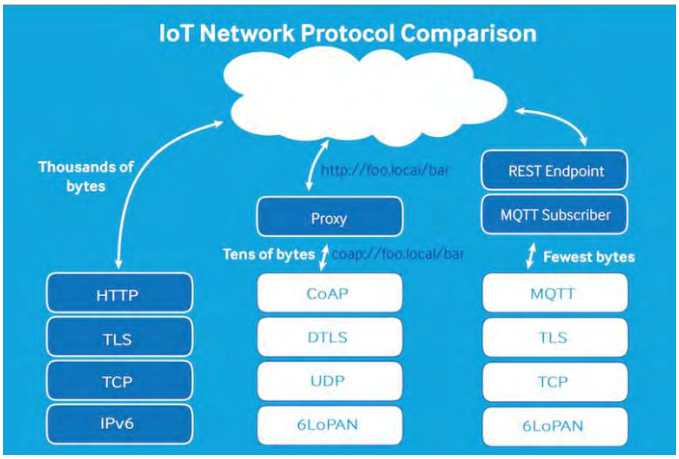


Figura 4. Protocolos de Internet y de IoT, agrupados según la cantidad de datos transmitidos en la trama. [4]

Una versión avanzada del IoT en la que se utiliza un gateway inteligente en medio del dispositivo y la web y en la que además se aprovechan los recursos de la nube se muestra en la Figura 5. Empresas líderes de Internet como Amazon, Microsoft, IBM y Google además prestan el servicio de la nube, y no solo para almacenamiento de datos y manejo del tráfico de los datos arrojados por el sistema embebido, sino también para la ejecución de tareas relacionadas con Inteligencia Artificial (IA) en tiempo real que permiten a los dispositivos ofrecer servicios de reconocimiento de imagen, comandos de voz, y otras tareas que difícilmente se pudieran ofrecer si el procesamiento se lleva a cabo en el sistema embebido.

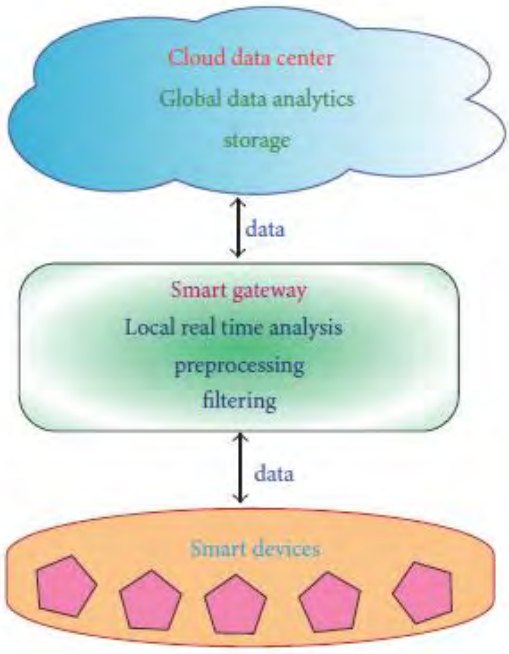


Figura 5. Versión avanzada de IoT con un Smart Gateway en medio del sistema embebido y la Nube [9]

Aunque existen diferentes protocolos para la comunicación entre el sistema embebido y el *Smart Gateway*, nos centraremos en dos de ellos que son comunes en los servicios prestados por la empresa Microsoft y la empresa IBM (ver figuras 6 y 7), y en los cuales se han realizados algunas pruebas básicas con los servicios gratuitos que dichas empresas ofrecen; se trata de los protocolos REST y MQTT, los cuales se describen a continuación.

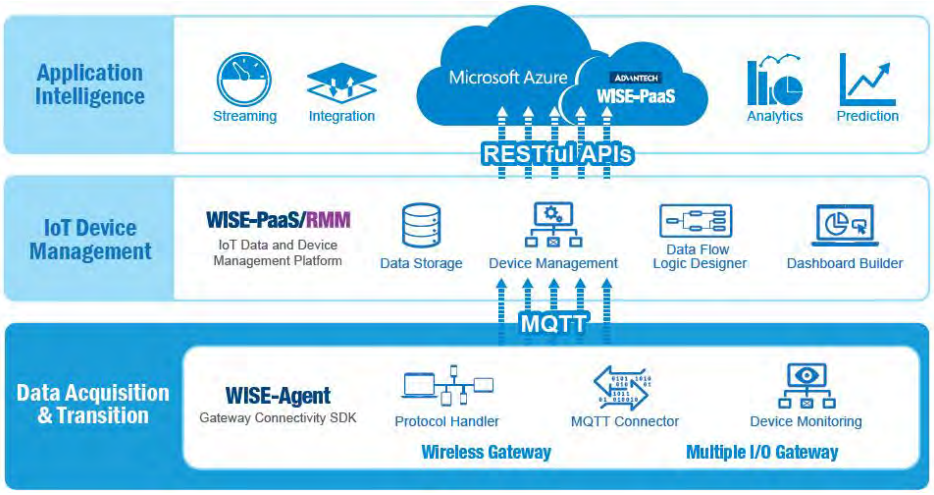


Figura 6. FrameWork para el desarrollo de aplicaciones IoT con servicios en la nube de la empresa Advantech en alianza con Microsoft [5]

REST

REST es cualquier interfaz entre sistemas que use HTTP para obtener datos o generar operaciones sobre esos datos en todos los formatos posibles, como XML y JSON. Es una alternativa en auge a otros protocolos estándar de intercambio de datos como SOAP (Simple Object Access Protocol), que disponen de una gran capacidad, pero también mucha complejidad.

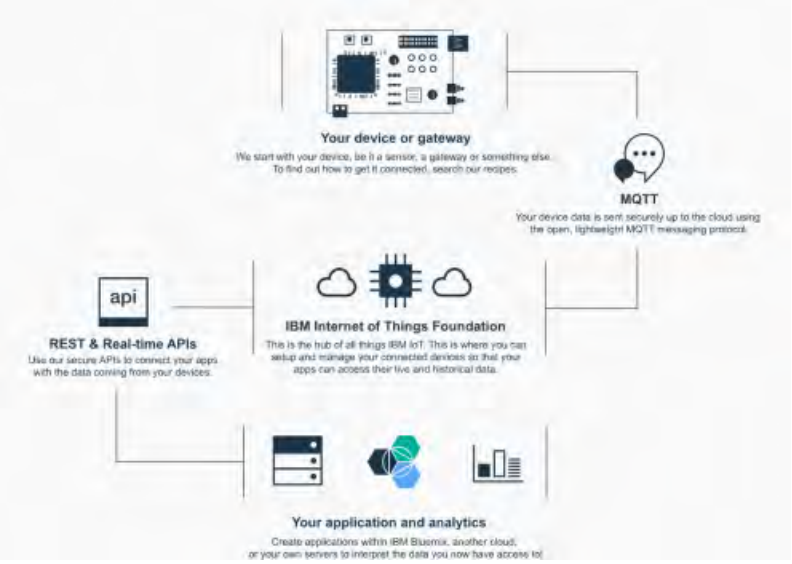


Figura 7. FrameWork de la empresa IBM para el desarrollo de aplicaciones IoT [5]

Características de REST

Protocolo cliente/servidor sin estado: cada petición HTTP contiene toda la información necesaria para ejecutarla, lo que permite que ni cliente ni servidor necesiten recordar ningún estado previo para satisfacerla.

Las operaciones más importantes relacionadas con los datos en cualquier sistema REST y la especificación HTTP son cuatro: POST (crear), GET (leer y consultar), PUT (editar) y DELETE (eliminar).

Los objetos en REST siempre se manipulan a partir de la URI. Es la URI y ningún otro elemento el identificador único de cada recurso de ese sistema REST. La URI nos facilita acceder a la información para su modificación o borrado, o, por ejemplo, para compartir su ubicación exacta con terceros.

Interfaz uniforme: para la transferencia de datos en un sistema REST, este aplica acciones concretas (POST, GET, PUT y DELETE) sobre los recursos, siempre y cuando estén identificados con una URI. Esto facilita la existencia de una interfaz uniforme que sistematiza el proceso con la información.

MQTT

MQTT (Message Queue Telemetry Transport) es un protocolo de transporte de mensajes Cliente/Servidor basado en publicaciones y subscripciones a los denominados "tópicos". Cada vez que un mensaje es publicado será recibido por el resto de dispositivos adheridos a un tópico del protocolo.

TST implementa el protocolo MQTT en sus dispositivos de Internet de las Cosas, lo cual simplifica y hace más sencilla la recogida de datos de sensores, la publicación de los diferentes valores obtenidos y la configuración remota de los nodos. El protocolo MQTT funciona sobre TCP/IP o sobre otros protocolos de red con soporte bi-direccional y sin pérdidas de datos. Sus principales características son:

Uso de mensajes "broadcast" para subscripción y publicación de datos con independencia de la aplicación.

Transporte de mensajes transparente y con un flujo de datos optimizado lo cual permite reducir el tráfico en la red.

Define tres calidades de servicio**:**

"A lo sumo una vez", es básicamente el protocolo TCP pero con pérdida de mensajes. Este nivel podría ser usado, por ejemplo, para aplicaciones de sensado pierden las que no es crítica la pérdida de una lectura que tarde o temprano se llegará a publicar.

"Al menos una", donde la llegada de los mensajes está asegurada, pero considerando duplicidades.

"Exactamente una vez", dónde la llegada de los mensajes está asegurada exactamente una vez. Este nivel puede ser usado, por ejemplo, con sistemas de pago donde la duplicidad o la perdida de mensajes es más crítica y podría dar lugar a cargos incorrectos.

Posee un mecanismo de notificación de desconexiones inesperadas. El protocolo MQTT es idóneo para aplicaciones de Internet de las Cosas en las cuales se envían cantidades pequeñas de información y por tanto no se necesita un gran ancho de banda, por ejemplo, para monitorear y controlar la temperatura en un recinto y generar una alarma en caso de emergencia [10]. TST implementa MQTT de forma nativa en sus dispositivos, haciendo los datos disponibles en un MQTT Broker, que no es más que un servidor de traducción y almacenamiento de datos. Es claro que este tipo de protocolo libera la cantidad de información que es enviada a un servidor en un momento dado con respecto al protocolo a nivel de texto como el HTTP, además que es un protocolo que evita las intermitencias en el envío de la información. Para llevar a cabo el manejo de los mensajes que los clientes solicitan, es necesario de un software que se comporte como una cartelera de mensajes y direccione la información según sea el tema y mensaje publicado. Para esto existen diferentes herramientas, por ejemplo: Pulga [11]. Este es un derivado de

Mosquito [6] el cual es ampliamente utilizado como cartelera de mensajes y fue escrito por Roger Light.

2.4 Sistemas embebidos para IoT

Si bien se puede partir de cero para la construcción del circuito de la aplicación IoT, habitualmente se recurre a un diseño multipropósito que ya cuenta con algunas de las partes básicas de todo sistema (fuente de alimentación, microcontrolador, puertos de I/O, sistema de comunicación y descarga de la aplicación, etc), y se le adicionan los circuitos propios de la aplicación en particular. En el mercado existen algunos sistemas que han tomado la delantera en dicho propósito, dos de los más utilizados son el sistema Arduino, el Raspberry Pi y el beaglebone [13].

Arduino

La plataforma Arduino nació como un proyecto del Interaction Design Institute Ivrea (IDII) en el 2005 para enseñar a construir objetos interactivos a estudiantes de diseño, su propósito fue construir una plataforma simple de usar y de bajo costo para pequeños circuitos. Una de sus virtudes ha sido la de fomentar la filosofía de plataforma abierta tanto a nivel de software como a nivel de hardaware (o en ingles Hardware-Software Open Source). En la figura 8 aparecen algunas de las tarjetas Arduino más utilizadas y en la figura 9 aparecen ejemplos de módulos para ampliar las características básicas que fácilmente pueden interconectarse (uno o varios módulos, sin necesidad de construir circuitería adicional), al sistema Arduino gracias a su diseño mecánico.

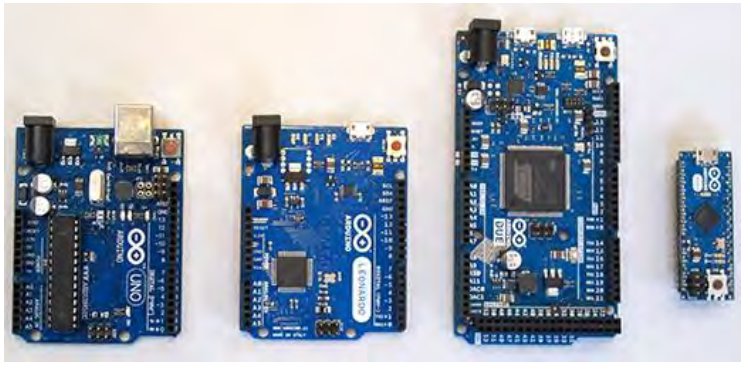


Figura 8. Tarjetas Arduino más populares Uno R3, Leonardo, Due y Micro.

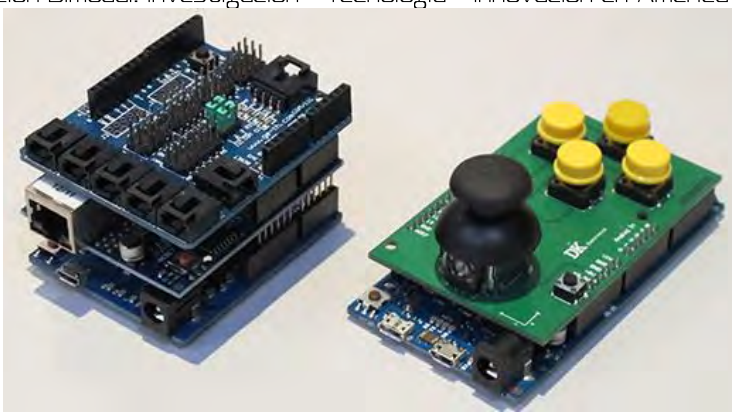


Figura 9. Módulos de propósito específico "montables" en las tarjetas Arduino.

A nivel de software, se pretende que así de fácil como el usuario interconecta los módulos de hardware, sea el uso de las interfaces de programación de aplicaciones (API) para acceder a las librerías. De hecho, los planos de los circuitos y el código fuente de los módulos habitualmente están disponibles para el usuario.

El entorno integrado para para programar el Arduino es un sistema mínimo disponible para todos los sistemas operativos y en este se puede editar, compilar y descargar las aplicaciones en el sistema (se descarga por medio de una conexión USB). Su programación se hace en lenguaje C++, e internamente hace uso del compilador AVR-GCC propio de los microcontroladores que utilizan dichas tarjetas.

Raspberry Pi

El Raspberry Pi (figura 10), igual que el Arduino, también fue diseñado con propósitos educativos. La visión de Eben Upton, fiduciario y cofundador de la Fundación Frambuesa Pi, fue construir una computador pequeño y barato y diseñado para ser programado y que permitiera hacer experimentos con él, tal como los que había usado cuando era un niño, entonces reunió a un grupo de profesores, programadores y expertos en hardware para discutir estas ideas a partir de 2006. Las tarjetas finales terminaron costando alrededor de £ 25 para los más potente Modelo B (con conexión Ethernet integrada). Con un costo ligeramente superior que un Arduino, su diseño es realmente de diferente.

El Rasbperry Pi es efectivamente una computadora que puede ejecutar en tiempo real, un moderno sistema operativo, se puede interconectar con el teclado y el ratón, permite comunicación vía Internet y visualizarse en un televisor / monitor con gráficos de alta resolución. Sin embargo, estas grandes capacidades tienen un costo y es la complejidad de puesta a punto del circuito y la aplicación pues para empezar es necesario descargar una versión simplificada del sistema operativo Linux en una memoria SD, con la respectiva configuración de drivers y todos los procedimientos subyacentes. Los lenguajes de programación más utilizados son el Lenguaje C y el Phyton aunque en teoría se podría utilizar cualquier lenguaje disponible para la plataforma Linux.



Figura 10. Tarjeta Raspberry Pi

Beaglebone

La tarjeta Beaglebone es otro sistema electrónico diseñado para propósitos educativos que involucra periféricos de alto desempeño. Beaglebone como se muestra en la figura 11, es una tarjeta de desarrollo de bajo costo desarrollada por la organización Beagleboard.org, la cual está enfocada en estimular el uso de software y hardware open source, así como el conocimiento y el intercambio de ideas.

Es una plataforma que corre bajo un sistema operativo Linux (cabe señalar que actualmente existen varias distribuciones de Linux para las plataformas Beaglebone), y que cuenta con diversas entradas y salidas de propósito general las cuales cuentan con diversas funciones. Uno de sus principales usos es el procesamiento de visión ya que cuenta con la compatibilidad de librerías para el manejo de imágenes, así como la posibilidad de servir con escudo (shield) para diversas pantallas digitales.



Figura 11. Tarjeta beaglebone black

En la tabla 1 se muestra una comparativa de las características de la tarjeta *Arduino Due*, la *Rasbperry Pi* básica y el *beaglebone.*

Tabla 1. Características del Arduino Due Vs Raspberry Pi y Beaglebone

Características Hardware	Arduino Due	Raspberry Pi	Beaglebone
Procesador	ARM Cortex M3	ARM Quad core a 1.2Ghz	AM335X a 1Ghz
RAM	96KB	512MB	512MB
Memoria Flash	512KB	SD card (4GB +)	SD card (8GB+)
Sistema Operativo	Bootloader	Varias distribuciones de Linux y otros.	Varias distribuciones de Linux
Conexiones	54 pines GPIO 12 salidas PWM. 4 UARTs Bus SPI Bus I²C USB 16U2 + native host 12 entradas análogas (ADC) 2 salidas análogas (DAC)	8 pines GPIO 1 salida PWM 1 UART Dos buses SPI con dos chip selects Bus I²C Dos sockets USB host. Conexión Ethernet Salida HDMI de audio y video	65 pines GPIO 8 salidas PWM 4 Timers 4 UART 7 entradas analógicas Dos buses SPI con dos chip selects 2 Buses I²C Un controlador de memoria de propósito general. Salida HDMI 1 socket USB Host.

3. Metodología

Inicialmente, se adecuó el IDEA para aplicaciones IoT, ya que originalmente fue creado para enseñar a programar en lenguaje C y realizar aplicaciones para el PC, para lo cual el usuario diseña la función principal (función *main* en lenguaje C), y las demás funciones utilizando un diagrama de flujo por cada función. El objetivo fundamental es que el estudiante centre su atención en la formulación del algoritmo más que en la sintaxis del lenguaje. Una vez se diseña la aplicación el usuario puede traducir el respectivo programa a lenguaje C, compilarlo y ejecutarlo dentro de la misma aplicación.

En la figura 12 se presenta la interfaz de usuario de la aplicación, en la cual se muestra en la ventana de la derecha las funciones y sus variables, luego una ventana de donde el usuario arrastra los componentes del diagrama de flujo, en la siguiente un diagrama ya construido y en la extrema izquierda el respectivo código en lenguaje C del programa.

El archivo generado a partir del diagrama no es más que un archivo XML, que contiene TAGs que indican las estructuras de control utilizadas y por medio de una serie de archivos de transformación XSLT se traducen a código fuente en lenguaje C. Para la compilación de la

aplicación, el IDEA utiliza compiladores Open-Source a los cuales se invoca internamente, siguiendo unas pautas indicadas por archivos de configuración.

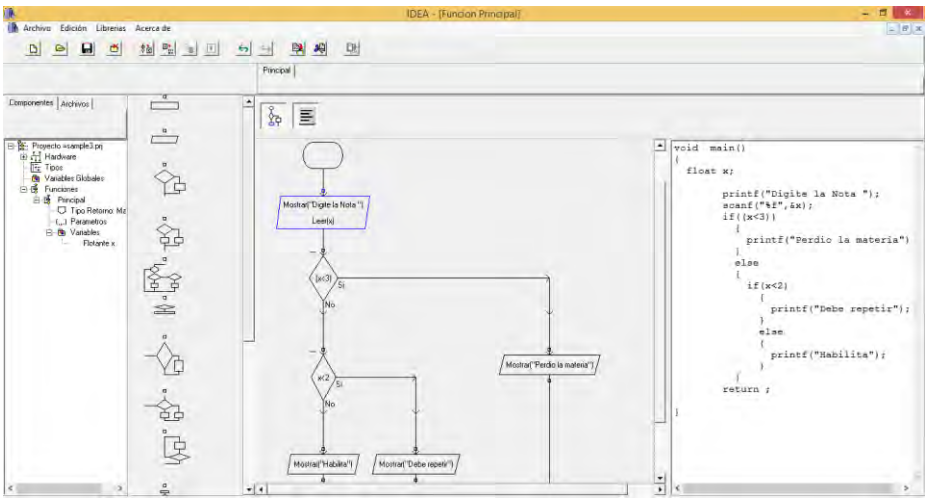


Figura 12. Construcción de una aplicación para el PC con el programa IDEA.

Adecuar el programa IDEA para aplicaciones IoT consistió en especificar los archivos de configuración para el entorno Arduino, además fue necesario ampliar las características de traducción para el lenguaje C++ que internamente es utilizado por dicha plataforma. Como primera aproximación para IoT se utilizan las librerías propias del entorno Arduino para IoT aunque se cuentan con algunas propias que invocando a aquellas simplifiquen el programa a un nivel más elemental para pequeñas aplicaciones.

A continuación, se describe la metodología empleada para la construcción de Proyectos IoT con el IDEA:

Para que el usuario del IDEA pueda conectar un dispositivo desarrollado con el Arduino se tiene dos enfoques: el primero, que hemos denominado “web-server” es aquel en el cual se desarrolla un servidor web y simplemente se hace uso de las librerías de Ethernet *OpenSource* disponibles para los sistemas Arduino (estas librerías se pueden utilizar para módulos alámbricos o inalámbricos). En el segundo se ha realizado un sistema que actúa como Smart-Gate Way en un PC y que se comunica con el Arduino por el puerto serial (o una versión inalámbrica con módulos BlueTooth), o con módulos WiFi y convierte los comandos MQTT de los clientes Web en comandos simplificados que se utilizan para la comunicación entre el SmartGateWay y el Arduino. A este esquema lo hemos denominado “IoT-simple”. A continuación, explicaremos la aplicación de IoT más simple (apagar y encender un led) bajo estos dos esquemas construido con el IDEA.

Ejemplo con Web-Server

En este caso se trata de crear una página web cuyo único contenido es un checkbox que define el estado del LED (Adaptado del ejemplo https://startingelectronics.org/tutorials/arduino/ethernet-shield-web-server-tutorial/web-

server-LED-control/). Como todo proyecto en Arduino el usuario debe definir la función `setup` y la función `loop`.

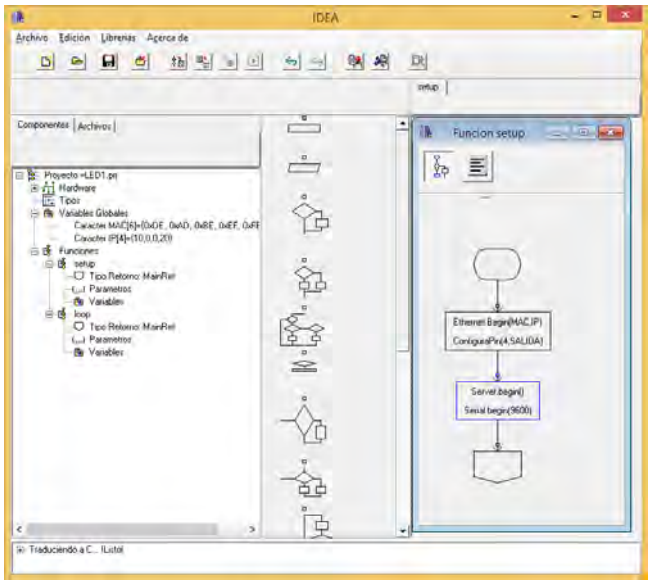


Figura 13. Esquema principal de la configuración básica de Ethernet

En la función `setup` se configura la dirección MAC asociada al módulo WiFi o el módulo Ethernet, se configura el pin 4 como salida y para efectos de depuración se configura el puerto serial a 9600 baudios, figura 13.

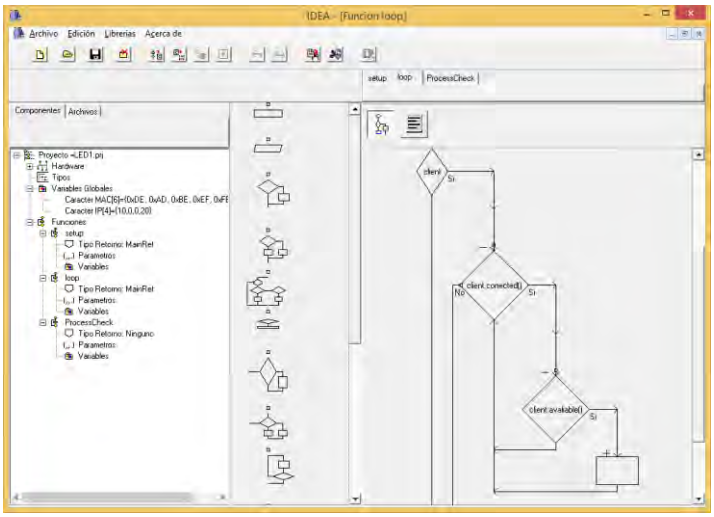


Figura 14. Ciclo Principal de la función de verificación de la conexión con el cliente

En la función `loop` se procesan las peticiones por parte del cliente, en la figura 14 se muestra el ciclo principal y en la figura 12 se muestra parte del código que estaría contenido en el bloque condicionado por `client.connected()`.

En la función *ProcessCheckBox* se verifica si la trama enviada por el cliente indica que el usuario activo o no el *checkbox* y de acuerdo a esto se cambia el estado del Led y del *CheckBox* que aparece en la página.

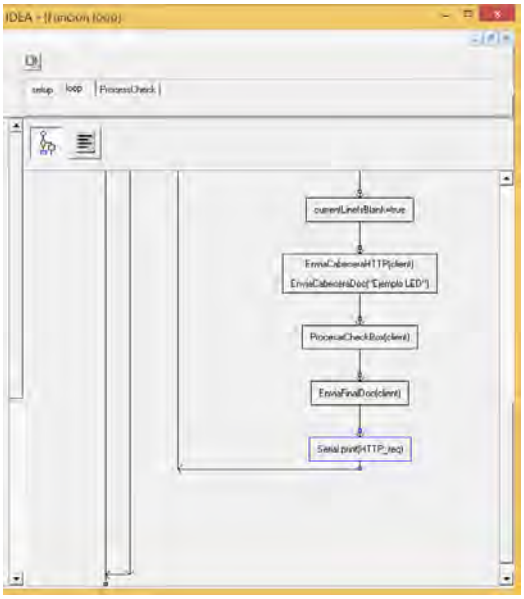


Figura 15. Proceso de respuesta a la petición del cliente dado en la conexión y verificación a través de un led indicador

Ejemplo con IOT-Simple

Para este caso el desarrollo se hace a partir de una aplicación en C# que utiliza librerías MQTT para comunicarse con la plataforma Watson de IBM y en el procesamiento de un comando MQTT se le escriben las sentencias que envían por el puerto serial una simple trama que es interpretada por el Arduino para activar o desactivar el LED, (por cuestiones de espacio no se describe la configuración de la plataforma Watson para esta aplicación).

En este caso en la función `setup` igualmente se configura el pin como salida y se configura el puerto serial que en este caso no se puede usar para depuración (a no ser que se utilice sobre un Arduino con dos puertos seriales), y en la función `setup` se procesan los comandos enviados por el *SmartGateWait* que le envía unos comandos ASCII muy básicos para procesar los pines de la tarjeta Arduino (el primer carácter indica si es una operación de lectura o escritura (R o W), el segundo si es en una entrada/salida digital o análoga (D, A) y el tercero que tiene el valor (solo en caso de ser una operación de escritura).

4. Trabajos futuros

Para que pueda utilizarse con el sistema Raspberry Pi o beaglebone se están creando los archivos de configuración y de comunicación con dicho sistema embebido.

Se pretende utilizar la librería open source *MQTT* desarrollada por IBM para el entorno Watson para Arduino para comunicarse directamente con este entorno (sin necesidad de utilizar un PC como geteway).

También hay una librería OpenSource desarrollada por Nick O'Leary [7] que implementa un cliente para suscribir y publicar mensajes con un servidor que soporte *MQTT*.

Se pretende crear una aplicación GUI que permita definir el comportamiento de cada pin del Arduino y genere el respectivo código en Arduino y las tramas de definición en *JSON* para la comunicación con *MQTT* para simplificar el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

Conclusiones

La herramienta IDEA desarrollada al interior del grupo GIDET mostró una gran acogida ante la comunidad estudiantil que se encuentran en la etapa de aprendizaje de la algoritmia en cursos básicos de programación debido no solo a la fácil y útil interacción que el software presentó entre el lenguaje gráfico representado con diagramas de flujo y los sistemas digitales que usan hardware y software abierto y que son muy utilizados hoy en día en aplicaciones de electrónica, sino a la estrategia de aprendizaje de la lógica de programación que se sale de los esquemas clásicos de los lenguajes escritos.

Es evidente que con el avance de la internet, las aplicaciones que involucran poder conectar y manejar desde internet el encendido y apagado de un dispositivo pequeño como un bombillo en el hogar hasta una aplicación grande como el monitorear de forma remota las variables físicas de gran representación en un determinado terreno han tenido una gran acogida entre la comunidad académica y el programa de Tecnología en Instrumentación Electrónica (TIE) no ha sido ajeno a esta tendencia y gracias al desarrollo de esta novedosa herramienta los estudiantes que al mismo tiempo fortalecen sus habilidades y destrezas en la programación se encuentran diseñando aplicaciones basados en problemas reales.

Una gran ventaja que manifestó esta herramienta fue la compatibilidad con los sistemas digitales basados en Arduino lo que permitió la facilidad de desarrollar un sinfín de aplicaciones. Al mismo tiempo, esta herramienta mostró compatibilidad con diferentes plataformas que soportan protocolos basados en IoT.

Referencias:

Recursos de Internet:

N. Rivera “Qué es el Internet of Things y cómo cambiará nuestra vida en el future” [online] 2015 Disponible en: https://hipertextual.com/2015/06/internet-of-things

CISCO. Internet de las cosas (IoT). 2017 Disponible en: https://www.cisco.com/c/es_co/solutions/internet-of-things/overview.html?stickynav=1

J. Buendía "Transformación digital - Gartner: IoT alcanzará los 8.400 millones de dispositivos en 2017" [online]. Disponible en: http://www.muycomputerpro.com/zona-transformacion-digital/gartner-iot-dispositivos-2017.

K. Sharp. "IoT 101: Networks" [online] 2016. Disponible en https://iotmakerblog.wordpress.com/2016/07/13/iot-101-networks/]

Software Architecture: Open and Standardized IoT Framework. Disponible en http://wise-paas.advantech.com/en-us/embedded/wise-paas-iot-software-services. 2017

An open source MQTT v3.1 Broker. Disponible en: https://mosquito.org 2017

https://pubsubclient.knolleary.net/

Libros:

Designing the Internet of Things. Adrian McEwen, Hakim Cassimally. 2014.© 2014 John Wiley and Sons, Ltd. ISBN: 978-1-118-43062-0

Artículos de Memorias de Conferencias (Publicados):

Pallavi Sethi and Smruti R. Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications. Sarangi Department of Computer Science, IIT Delhi, New Delhi, India. 2016

Do-Hun Kang, Min-Sung Park. Room Temperature Control and Fire Alarm/Suppression IoT Service Using MQTT on AWS. IEEE Explore. 2015

J. Espinosa-Aranda, N. Vallez, C. Sanchez-Bueno. Pulga, a tiny open source MQTT broker for flexible and secure IoT deplyments. IEEE Explore. 1st Workshop on Security and Privacy in the Cloud. SPC 2015.

A. Polianytsia, O. Starkova. Survey of Hardware IoT Platform. IEEE Explore. Kharkiv, Ukraine PIC S&T 2016.

Tesis:

F. Astorqui, I. María. Sensor IoT para Monitorización de Consumo de Energía Continua. Tesis de Carrera. Universidad Complutense de Madrid, junio de 2016.

Capítulo 40

40

Constructores Nuevo Aire: una experiencia de interdisciplinariedad de la ingeniería y su aporte a la resolución de las problemáticas de la comunidad

Capítulo 40: Constructores Nuevo Aire: una experiencia de interdisciplinariedad de la ingeniería y su aporte a la resolución de las problemáticas de la comunidad

---

Drina Migone Rettig, Luisa Mery Kraemer

(Universidad Tecnológica de Chile INACAP)
Chile

Sobre los Autores:

Drina Migone Rettig:

Arquitecto, Licenciado en Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con vasta experiencia en arquitectura, diseño y construcción. Profesional con habilidades directivas y de gestión, Magíster en RRHH y Habilidades Directivas IEDE-España, Diplomada en Formación por Competencias, Universidad de Talca. Asesora Nacional del Área Académica Construcción de la Vicerrectoría Académica de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, desde el año 2010 a la fecha. Experiencia en procesos de acreditación, diseño curricular e instalación e implementación de nuevos programas y planes de estudio de Ingeniería y en la gestión de vínculos con empresas y actores claves de la Industria de la Construcción.

Correspondencia: *dmigone@inacap.cl*

Luisa Mery Kraemer:

Magíster en ciencias agropecuarias, de la Universidad de Chile, Diplomada en gestión de la innovación y emprendimiento tecnológico de la Universidad Adolfo Ibáñez. Licenciada en ciencias agronómicas y titulada en Ingeniería Agronómica de la Universidad de Chile. Se desempeña como Asesora del Centro de relacionamiento con el sector productivo, de la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP. Tiene experiencia en el desarrollo de proyectos multidisciplinarios, de innovación, emprendimiento e I+D, postulación y ejecución de proyectos con financiamiento público-privado.

Correspondencia: *lmeryk@inacap.cl*

Resumen:

La presencia de la "Universidad Tecnológica de Chile INACAP" en el territorio ha permitido revelar un problema de país.

En las regiones situadas desde el centro sur del territorio chileno hasta la Patagonia podemos encontrar temperaturas medias de invierno cercanas a los 8 ° C, donde la principal fuente de calor es leña, lo que resulta en altos niveles de contaminación atmosférica, causando emergencias ambientales y afectando a los pobladores locales de esas zonas.

Desde 2010, la institución a través de actividades con sus ámbitos académicos y de intervención técnica, ha contribuido a crear conciencia y dar soluciones al problema de contaminación atmosférica en las zonas más afectadas.

Esta experiencia, denominada "Constructores Nuevo Aire", se ha sistematizado en 2017 con un "modelo de intervención interdisciplinario", enmarcado y basado en la tercera misión de la Universidad (Contribuir) y su política de vinculación con el medio que define: Niveles, impactos, directrices, actividades clave, instrumentos y mediciones estándar.

El modelo de intervención interdisciplinario es progresivo y se basa en cuatro niveles con diferentes actividades de: conocimiento, estudios, investigación aplicada e innovación, cumpliendo con las tres misiones de la Universidad: Educar, Investigar y Contribuir al desarrollo de la sociedad.

Palabras Claves: Interdisciplinaridad, modelo, intervención, comunidad, constructores.

Abstract:

The presence of "Universidad Tecnológica de Chile INACAP" on the territory has allowed to reveal a country problem.

In regions placed from the south-center of the Chilean territory to Patagonia we can find average winter temperatures close to 8°C, where the main heating source is firewood, resulting in high levels of air pollution, causing environmental emergencies and affecting the local residents of those areas.

Since 2010, the institution through activities with its academic areas and technical intervention, has contributed to create consciousness and give solutions to the air pollution problem on the most affected areas.

This experience called "Constructores Nuevo Aire" ("New Air Builders"), has been systematized on 2017 with an "interdisciplinary intervention model", framed and based under the third mission of the University (Contribute) and its outreach policy that defines: levels, impact, guidelines, key activities, instruments and standard measurements.

The interdisciplinary intervention model is progressive and based on four levels with different activities of: awareness, studies, applied investigation and innovation, complying with the three missions of the University: Educate, Investigate and Contribute to the society development.

Key words: Interdisciplinarity, model, Intervention, Community, Builders

Introducción:

La experiencia iniciada el año 2010 por la sede Temuco de formar parte activa de la Campaña Nuevo Aire, impulsada por la Sociedad Periodística de La Araucanía, con el fin de promover la descontaminación atmosférica de las ciudades del sur de Chile, principalmente a través de acciones de sensibilización y discusión en torno al uso de la leña, como principal medio de calefacción de los hogares de la ciudad, fue de gran relevancia, al permitir conectar el mundo académico y la formación de los ingenieros, con las problemáticas de la región de la Araucanía.

A la experiencia de la sede Temuco, se fueron sumando las realizadas por otras sedes del sur: Chillán, Concepción-Talcahuano, Los Ángeles, Valdivia, Osorno y Coyhaique, las que representan para la Universidad una oportunidad relevante de contribución a las problemáticas medioambientales de nuestro país y la real posibilidad de que, a través de un modelo de intervención, estas acciones sean escalables, estandarizadas y medibles en términos de impactos y contribución a la solución de problemas país y de esta forma, cumplir con la tercera misión declarada por nuestra institución.

A partir del Plan de Desarrollo Estratégico [1], la Universidad en 2017 actualiza su política de Vinculación con el Medio [2], a partir de la cual se desprende el Plan Institucional [3], del cual es parte el Programa Promoción del Desarrollo Sostenible [4], el que, a través de la iniciativa promoción del uso eficiente y sostenible de la energía, pretende contribuir al desarrollo local, regional y nacional, en los ámbitos productivo, social y cultural, a través de una interacción efectiva y permanente con los principales actores de la sociedad. Es a partir de este plan y de las acciones que las sedes realizan desde hace años, que la institución decide generar un modelo de contribución llamado Constructores Nuevo Aire, como una herramienta concreta, que permita la consecución de acciones sistemáticas y estandarizadas, para abordar la temática de la contaminación atmosférica en 11 ciudades del sur del país. Cabe mencionar que dicho modelo ha sido previamente presentado como experiencia relevante en el marco de un congreso que aborda el desafío de la interdisciplinariedad de la formación de los ingenieros en Chile [5].

Antecedentes del modelo

Como fue descrito anteriormente, una vasta zona del centro sur de Chile, se caracteriza por presentar inviernos fríos, donde la principal fuente de calefacción es la leña; a partir de lo cual los antecedentes y experiencias realizados inicialmente por Sede Temuco, influyen en que otras regiones comiencen a replicar dicha experiencia. Para tener una mejor aproximación la Figura 1 muestra la distribución geográfica de Chile, siendo las ciudades de Santiago (capital nacional) al sur, los territorios a los que se hace referencia.



Figura 1. Mapa político de América del Sur. [6]

Se establece como antecedente clave para la construcción del modelo, las experiencias realizadas en Sede, a partir del año 2010:

Experiencia Sede Temuco

La Universidad Tecnológica de Chile, en su sede INACAP Temuco, en conjunto con el diario regional dan origen a una alianza interdisciplinaria, buscando educar a la ciudadanía y potenciar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de la carrera de ingeniería en construcción bajo el lineamiento de eficiencia energética en edificación; en Chile, recién en el año 2007 comenzó a aplicarse la Normativa Chilena que considera aislación térmica en viviendas [7]. Reconociendo de esta manera la relevancia de la envolvente con respecto al uso eficiente de la energía en la calefacción y su relación con la alta contaminación proveniente de la combustión de leña presente en la región de La Araucanía [8]. Entre los años 2010 y 2012, se comenzó a realizar una serie de iniciativas generadas por diferentes actores regionales, tales como gremios, universidades, secretarias ministeriales de salud, vivienda y medio ambiente, energía, para dar a conocer la problemática que se estaba generando en la calidad de vida de las personas, debido a la contaminación ambiental. Por lo anterior, es que se comienzan a concretar las mesas de diálogos del Nuevo Aire, la planificación de seminarios de energías renovables, las ferias tecnológicas que dan cuenta de los avances y de las nuevas exigencias de las construcciones, la estructura de los planes de descontaminación ambiental y la elaboración de trabajos de título, evidenciando la problemática regional.



Figura 2. Seminarios Fintec 2011, muestra tecnológica. (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

En 2014, las actividades desarrolladas por el área académica construcción, tuvo como propósito, acercar a los estudiantes a las problemáticas que afectan a los habitantes de la región, en relación a eficiencia energética en la edificación, a través de las asignaturas de Materiales de Construcción. De esta forma, el desarrollo de la campaña contribuyó en dar a conocer la situación de viviendas de la IX región, ubicadas en Lautaro, Labranza, Padre las Casas, Fundo El Carmen, Pedro de Valdivia, Santa Rosa y Pueblo Nuevo. Se trabajó con fichas para el levantamiento de la información, que contempló temas relativos a la calefacción, ventilación, infiltraciones, ahorro de energía y disposición de la vegetación alrededor de la edificación. Los estudiantes realizaron charlas técnicas, entregando conocimientos y buenas prácticas en el uso eficiente de la calefacción, la energía eléctrica y la importancia de la ventilación en las viviendas.



Figura 3. Mapa de levantamiento de información en la ciudad de Temuco, año 2014. (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

De un universo de 40 viviendas encuestadas, 43% tiene aislación, 66% está construida en madera, 49% de los habitantes corresponden a adultos y un 98% son propietarios, mientras que, en relación a la calefacción, los resultados arrojaron que el 78 % de los encuestados, utilizaba calefacción a leña (por su bajo costo) y 0% electricidad.



Figura 4. Caracterización de viviendas levantadas en las diferentes comunas, Temuco, año 2014 (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

Los principales recintos calefaccionados se ubicaron principalmente en estar/comedor 57 % y cocina, con un 26%, lo que indica que la leña es utilizada además de calefacción, para cocinar.

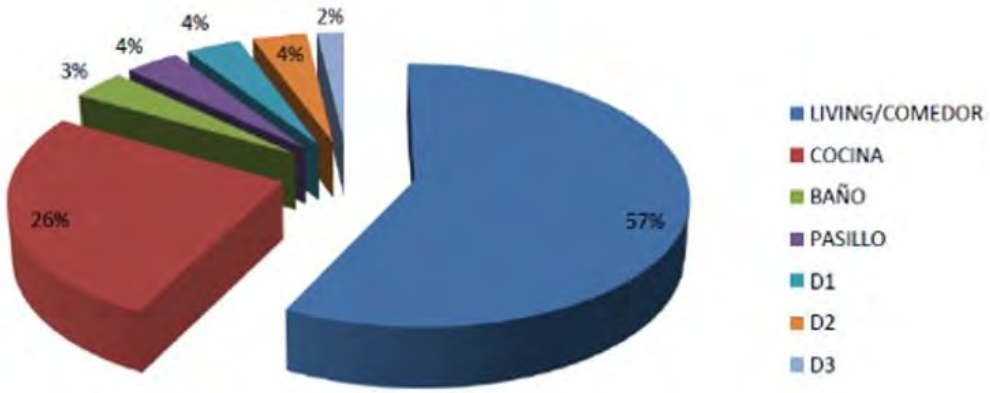


Figura 5. Fuentes de energía para calefacción por recinto, Temuco año 2014 (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

En 2015, los estudiantes participaron analizando tres viviendas ubicadas en los sectores más contaminados de Temuco: Las Encinas, Fundo el Carmen y Padre las Casas, estableciendo como objetivo la detección de puentes térmicos e infiltraciones en las viviendas, a través de la utilización de cámaras termográficas.



Figura 6. Fotografías termográficas, puentes térmicos, viviendas analizadas, Temuco año 2015. (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

La imagen de la izquierda, muestra que la vivienda, ubicada en el sector del Fundo el Carmen construida después del año 2014, considera aislación en techo y muros, presenta una uniformidad en tonos rojos, lo que indica una continuidad en la envolvente térmica; no así, en los encuentros de muros y techumbre, zona donde la fotografía detecta puentes térmicos y por ende, la pérdida de calor. La imagen del centro, muestra que la vivienda, ubicada en el sector Las Encinas, construida antes de la aplicación de la normativa, evidencia una discontinuidad de la envolvente térmica con la consecuente pérdida de energía. La vivienda de la derecha, del sector Padre las Casas, se observa un cambio brusco de continuidad en la envolvente térmica, que significa una pérdida de energía entre la parte inferior del piso con respecto a la techumbre.



Figura 7. Estudiantes utilizando cámaras termográficas, viviendas analizadas, Temuco año 2015 (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

En el período 2014 - 2015, el número de estudiantes que participaron de las actividades creció en un 20%, en tanto que en el período 2015 - 2016 este se incrementó en un 25%, y respecto de 2014, en un 50 %. Respecto de los académicos, el período 2014 - 2015, aumenta en un 100% y se mantiene en el 2016, representado en la figura a continuación.

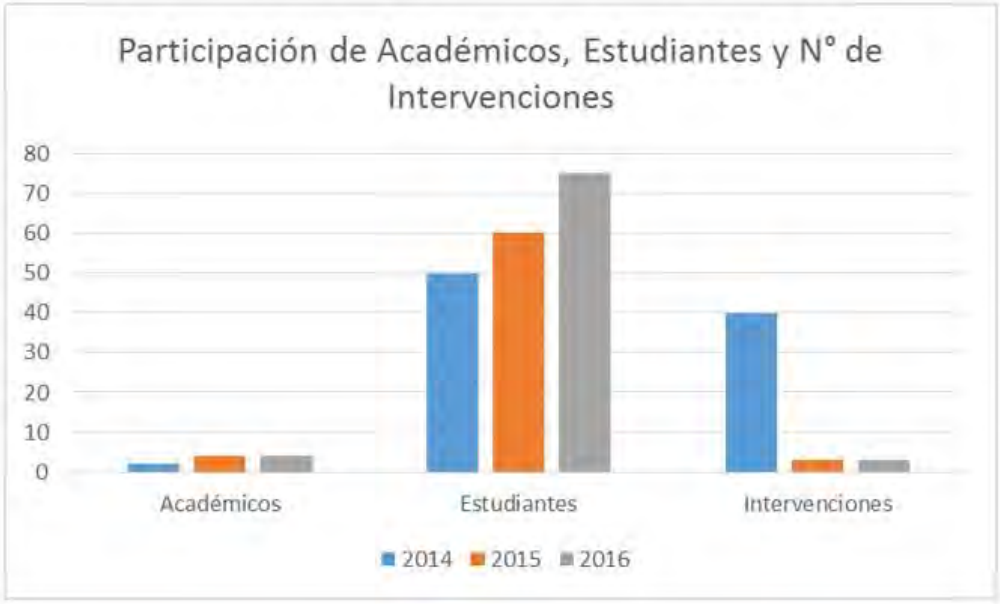


Figura 8. Intervenciones, participación de estudiantes y académicos en los estudios a las viviendas. (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

En relación a la intervención de viviendas, esta disminuye, dado que en 2014 se trabaja con 40 viviendas evaluando infiltraciones y zonas húmedas. En 2015, sólo 3 viviendas son materia de estudio térmico y para el año 2016, 3 sedes de juntas de vecinos de las comunas más contaminadas de la región, participaron en la muestra *In Situ* de diversas maquetas a escala 1:1, albañilería, estructuras de madera, hormigón armado, entre otras, todas con la aplicación de la Normativa Térmica vigente (NCh853) [7], construidas por los estudiantes de la carrera de ingeniería con supervisión de especialistas del área.

A partir del año 2011 los estudiantes de Proyecto y Seminario de Título y Grado Académico, han incorporado en sus Tesis, temas relacionados con la sustentabilidad y eficiencia energética en la edificación, a través de la investigación aplicada y creación de prototipos para distintas aplicaciones de materiales utilizados en la construcción. Es así como en 2016, 80% de los estudiantes de ingeniería de esta sede, fundamentan sus temas de tesis en la línea de sustentabilidad y eficiencia energética en la edificación. En 2016, los estudiantes realizaron charlas técnicas en tres juntas de vecinos del Sector Las Encinas, Museo Ferroviario y Padre las Casas, zonas donde existe la mayor cantidad de episodios críticos, en relación a la calidad del aire según, DS Nº8/2015 del MMA [8] [9] [10].



Figura 9. Estudiantes realizando charlas técnicas a las comunidades, Temuco año 2016 (Universidad Tecnológica de Chile, Área Académica Construcción).

Generación del modelo Constructores Nuevo Aire

Para comenzar a materializar el modelo, se trabajó a través de una metodología participativa, con el fin de realizar un diagnóstico y levantamiento de las actividades y acciones realizadas por las diferentes áreas académicas de las sedes del sur y sus actores relevantes, de manera de definir una línea base sobre la cual sustentar el modelo. Esto con miras a construir un modelo de intervención consensuado que reúna las mejores prácticas que la experiencia ha entregado, pero que también permita, tener resultados medibles, estandarizados y que reflejen claramente el impacto y la contribución a las comunidades regionales.

Elaboración de línea base

Para la elaboración de la línea base, se generó un encuentro en Chillán el día 08 de junio de 2017, al que se convocaron los directores de carrera, coordinadores, académicos y equipos de vinculación con el medio, que hayan participado de experiencias (2010-2016), previas de la campaña Nuevo Aire, además de sedes de la zona sur del país que no habían tenido ninguna actividad, con el objetivo de levantar y documentar las mejores prácticas, para replicarlas en Sedes y desarrollar las nuevas acciones asociadas a Constructores Nuevo Aire, 2017-2020.

Para facilitar la presentación de experiencias previas, se disponibilizó, previo al encuentro una plantilla, donde se solicitaba completar: actividades realizadas en campaña Nuevo Aire (2014-2016), sus evidencias e impacto, si es posible volver a medir impacto de dichas actividades y cuáles eran las actividades planificadas para 2017.

El encuentro comenzó con la presentación de las experiencias, para luego a través de mesas de trabajo y una plantilla que sirviera de guía para la discusión, se establecieran acciones, indicadores, medios de verificación y objetivos estratégicos de largo plazo.

Resultados del encuentro:

Los principales resultados, a partir de la jornada realizada en Chillán, fueron los siguientes:

Se evidenciaron distintos niveles de complejidad y avance de actividades realizadas, de Constructores Nuevo Aire; desde Sedes que no han realizado ninguna actividad, aquellas que sólo se han sumado a la Campaña Nuevo Aire y las que han realizado intervenciones en la comunidad con o sin medición de impacto (Tabla 1).

Tabla 1 *Niveles de intervención levantados en sede, 2017.*

Nivel de intervención	N° Sedes	Sedes
Ninguna	4	Rancagua, Curicó, Talca Puerto Montt
Participación Campaña Nuevo Aire	1	Coyhaique
Participación Campaña Nuevo Aire + intervención en comunidades sin medición de impacto	5	Chillán Concepción-Talcahuano Los Ángeles Temuco Osorno
Participación Campaña Nuevo Aire + intervención en comunidades con medición de impacto	1	Valdivia
Total	11	

(Universidad Tecnológica de Chile INACAP).

En relación a las evidencias, y a partir de los diferentes niveles de intervención, se identificaron medios de verificación, adecuados y suficientes; sin embargo, se plantea como necesidad el levantamiento de los documentos estandarizados de diagnóstico, encuestas e informes técnicos asociados a los niveles superiores de intervención.

Los tipos de indicadores de Resultados/Impacto de las actividades realizadas 2014, 2015 y 2016 son:

Número de actividades realizadas.

Levantamiento de información relevante (antecedentes territoriales, planes de descontaminación)

Número de viviendas visitadas/encuestadas/intervenidas.

Acciones de concientización/sensibilización.

Resultados de conocimiento público y porcentaje de satisfacción.

Número de viviendas que acceden subsidio de mejoramiento térmico de viviendas.

Finalmente se constató que sólo en 2 de las 7 Sedes, no es posible volver a medir los indicadores declarados.

Conclusiones del encuentro:

A partir de la información levantada, fue posible concluir lo siguiente:

Si bien existen diferentes niveles de intervención entre sedes, se observa una clara progresión, estableciendo que todas las sedes con experiencia, comienzan con la ejecución de acciones de sensibilización, para luego generar acciones de intervención más complejas como asistencia técnica o desarrollo de innovaciones.

Se requiere la estandarización de documentos de diagnóstico, de las evidencias, medios de verificación y la necesidad de una marca.

Si bien las sedes ejecutaron acciones similares, se evidenció la falta de un modelo homogéneo de intervención.

Se evidenció la falta de un concepto claro de lo que se entiende por impacto e indicadores de impacto.

Construcción del modelo

Para la construcción del modelo se utilizaron como insumos la línea base levantada en el encuentro y el modelo de relacionamiento con el entorno (Figura 10).



Figura 10. Modelo de relacionamiento para Constructores Nuevo Aire (. (Universidad Tecnológica de Chile, Dirección de Vinculación con el Medio).

A partir del primer propósito declarado en la política de vinculación el medio (VcM) de contribuir al desarrollo local, regional y nacional, en los ámbitos productivo, social y cultural, a través de una interacción efectiva y permanente con los principales actores de la sociedad; se establecen como engranajes claves para el logro de este propósito, la interacción de los núcleos académicos de pregrado y posgrado, donde las áreas académicas representan el liderazgo

técnico, mientras que las unidades de vinculación con el medio, hacen posible la interacción sociedad-universidad. A partir de esta sinergia es posible, además, el desarrollo de proyectos e investigación aplicada.

Asimismo, se establecieron cuáles son los requisitos que debe cumplir el modelo, en cada una de sus etapas, de manera de asegurar la calidad y trazabilidad de las acciones:

Requisitos del modelo Constructores Nuevo Aire:

Que sea coherente con la función de VcM (tercera misión).
Que cuente con mecanismos de seguimiento y evaluación de actividades.
Que cuente con mecanismos de retroalimentación sistemáticos y permanentes con el medio externo.
Que considere la integración efectiva de la docencia y la investigación.
Que permita la evaluación de contribución o impacto.
Que sea sistemático, replicable y escalable.

Establecimiento de niveles:

A partir del trabajo realizado por las Sedes, fue posible establecer 4 niveles de intervención para Constructores Nuevo Aire, los cuales se presentan como una ***progresión***, que comienza en el Nivel 1, con acciones hacia la comunidad sólo de difusión (bajo impacto-baja intervención), Nivel 2, acciones de resolución de problemáticas a través de asistencia técnica (medio impacto-alta intervención), Nivel 3 acciones de generación de conocimiento, a través de investigación aplicada (medio a alto impacto-alta intervención), y Nivel 4 (alto impacto-baja intervención), acciones de aporte al sector productivo y/o a las políticas públicas locales y nacionales.

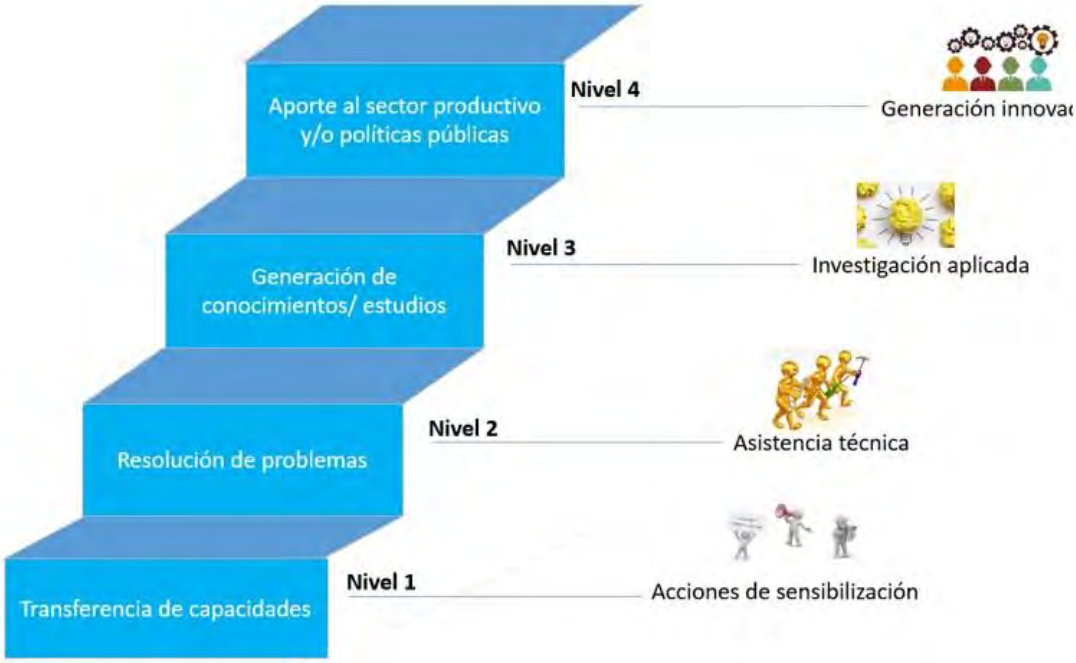


Figura 11. Niveles de intervención establecidos para Constructores Nuevo Aire (Universidad Tecnológica de Chile, Dirección de Vinculación con el Medio).

Nivel 1. Transferencia de capacidades:

Se establece como el nivel inicial, en el cual una Sede sin experiencia debiera comenzar a ejecutar; entendiéndose como una etapa de acercamiento a las comunidades y construcción de confianzas.

Objetivo general: Establecer vínculos concretos con las comunidades a intervenir, a través de acciones de difusión y sensibilización en torno a la problemática de la contaminación atmosférica.

Objetivos específicos:

Identificar comunidades con las cuales se quiere establecer vínculos.
Levantar necesidades de los miembros de las comunidades en torno a la problemática de la contaminación atmosférica
Realizar acciones de difusión y sensibilización en base a las necesidades levantadas.
Realizar medición de indicadores: Cobertura y proceso.
Documentar la experiencia.

Acciones necesarias para la ejecución del Nivel 1:

1. Identificar la(s) comunidad(es) a intervenir y los actores claves.
2. Realizar una actividad de encuentro con la comunidad, para el levantamiento de las inquietudes y necesidades en la temática de la contaminación atmosférica.

3. Realizar un diagnóstico, a partir de los resultados del encuentro.

4. Construir una parrilla programática de acciones de sensibilización y difusión.

5. Establecer indicadores de resultados, como número de actividades, de asistentes, entre otros, indicadores de proceso, como encuesta de satisfacción y evaluaciones de actividades.

6. Ejecutar la parrilla programática elaborada.

7. Realizar actividad de cierre de extensión (tipo seminario), convocando a la comunidad, difundiendo la experiencia. Debe tener al menos dos temáticas técnicas.

8.Productos entregables a la comunidad: fichas educativas para mejorar la calidad de vida.

9. Productos entregables a la Universidad: fichas educativas, evidencias y medios de verificación establecidos por el plan institucional de VcM (de carácter anual).

10. Unidades de la Universidad que deben coordinarse para la ejecución de este nivel: Dirección de Carrera, Dirección de VcM y Dirección de Comunicaciones.

11. Áreas académicas recomendadas para participar de este Nivel: Construcción, Procesos Industriales, Electricidad, Humanidades, Salud.

12. Participarán de este nivel, los programas de estudio del centro de formación técnica (CFT), instituto profesional (IP), universidad (UTC) pre y posgrado.

Tabla 2. *Ejemplos de acciones, por área académica de difusión o sensibilización Nivel 1:*

Área Académica	Ejemplos de acciones Nivel 1
Construcción	Catastro de viviendas
	Estudio comparativo sectores comprometidos
	Publicación infografía de aislación térmica
	Consejos de ahorro de energía en viviendas
	Capacitación en juntas vecinales
	Conferencia campaña Nuevo Aire
	Seminario eficiencia energética
	Diálogos por el Nuevo Aire
	Seminario calidad de aire
	Campaña elije reciclar a través de Eco Talleres
	Encuesta de hábitos de consumo energético
	Educación ambiental para colegios
Procesos industriales	Documento con antecedentes ambientales
	Mapas de contaminación ambiental
	Encuesta de conocimiento de la contaminación
Electricidad y electrónica	Levantamiento del tipo de ampolleta de bajo consumo utilizado en las viviendas
	Capacitación eficiencia energética
Humanidades	Realización de entrevistas. Metodologías de trabajo con comunidad (acercamiento y aporte). Establecer "mapa "de intervención consensuado con la comunidad. Talleres educativos.
Salud	Realización de entrevistas. Metodologías de trabajo con comunidad (evaluación de condiciones de habitabilidad que inciden en la salud de las personas) Establecer mapa de intervención consensuado con la comunidad (establecimiento de zonas y población de mayor riesgo). Talleres educativos

En relación a la medición de indicadores, para el Nivel 1, se establecen de cobertura y proceso, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 3. *Indicadores asociados a Nivel 1.*

Indicadores de COBERTURA y medios de verificación asociados a Nivel 1		
Indicador de cobertura	**Medios de verificación**	**Documento**
Comunidades vinculadas	Informe de diagnóstico	Diagnóstico Nivel 1
Asistentes a las actividades	Listas de asistencia	Lista de asistencia
Aparición en medios internos / externos	Noticias y/o entrevistas publicadas	No aplica
Indicadores de PROCESO y medios de verificación asociados a Nivel 1		
Indicador de proceso	**Medios de verificación**	**Documento**
Actividades de difusión realizadas	Listas de asistencia	Listas de asistencia
Viviendas y familias diagnosticadas	Informe de diagnóstico	Diagnóstico Nivel 1
Satisfacción	Encuesta de satisfacción	Encuesta de satisfacción Nivel 1
Material educativo para la mejora de la calidad de vida de las personas	Material educativo generado	No aplica

Nivel 2. Resolución de problemas:

Se establece como el nivel en el cual la Sede, ya ha construido lazos con la comunidad y ha identificado problemáticas concretas posibles de ser abordadas a través de asistencias técnica, ejecutadas por estudiantes y académicos.

Objetivo general: Contribuir a la solución de necesidades de la comunidad, en la problemática de la contaminación atmosférica, a través de procesos de asistencia técnica.

Objetivos específicos:

Identificar las necesidades concretas a abordar a través de asistencia técnica.
Proponer soluciones a las necesidades levantadas.
Realizar asistencia técnica a la comunidad.
Realizar medición de indicadores: Cobertura, proceso e impacto/contribución.
Documentar la experiencia.

Acciones necesarias Nivel 2

1. Conformar el equipo académico y de estudiantes que realizarán la asistencia técnica.

2. Determinar el alcance curricular de la participación de estudiantes: podría ejecutarse a través de estudiantes que voluntariamente quisieran participar (co-curricularmente), o podría ser en el marco de una asignatura concreta, la que de acuerdo a sus aprendizajes esperados y estrategias metodológicas contribuye a la asistencia técnica (curricularmente).

3. Definir el tamaño de la muestra.

4. Realizar el levantamiento de información técnica en terreno.

5. Establecer línea base de intervención para medir impacto.

6. Realizar la propuesta de solución (es) básicas.

7. Determinar la planificación y presupuesto de la intervención y establecer posibles auspiciadores, por ejemplo, para materiales e insumos.

8. Ejecutar evaluaciones, mediciones y asistencia técnica.

9. Establecer indicadores de resultados (cobertura): como número de actividades, de asistentes, entre otros. Indicadores de proceso: como encuesta de satisfacción, evaluaciones de las actividades, entre otros e Indicadores impacto/contribución.

10. Productos entregables a la comunidad: publicación técnica que reúna la experiencia realizada con la academia, comunidad y actores claves.

11. Productos entregables a la Universidad: publicación técnica en medios internos y externos, evidencias y medios de verificación establecidos por el plan institucional de VcM (de carácter anual). Postulación de experiencia a congresos/seminarios internos y externos.

12. Realizar cierre de actividades de extensión (debe ser en Sede), convocando a la comunidad, para realizar transferencia tecnológica, dando a conocer e instalar capacidades.

13. Unidades de la Universidad que deben coordinarse para la ejecución de este nivel: Dirección de Carrera, Dirección de VcM y Dirección de Comunicaciones.

14. Áreas académicas recomendadas para participar de este Nivel: Construcción, Procesos Industriales, Electricidad, Informática y Telecomunicaciones, Humanidades.

15. Participarán este nivel, los programas de estudio CFT, IP, UTC pre y posgrado.

Tabla 4. *Indicadores asociados a Nivel 2.*

Áreas Académicas	Ejemplos de acciones Nivel 2
Construcción	Entrega de soluciones a comunidad (leña, aislación, tipo de calefacción, iluminación).
	Estudio termográfico, aislación térmica en viviendas (puentes térmicos).
	Estudio de Confort Térmico en el interior de las viviendas.
	Informe y publicación de soluciones de aislación térmica
	Capacitación de aplicación de sellos y aislaciones térmica en juntas vecinales
	Entrega de KIT de insumos para el sello de puertas y ventanas a vecinos del sector
	Evaluación del uso eficiente de la energía en viviendas (cámara termográfica)
	Entrega de recomendaciones para mejorar la aislación térmica
	Toma de datos del consumo de energía (gas, leña, fuentes de energía)
	Elaboración de informe de mejora por vivienda
	Acompañamiento para postulación de subsidio de reacondicionamiento térmico.
	Concurso Proyecto de título aplicado a la problemática detectada en la comunidad
Procesos industriales	Estudio de comportamiento del material particulado al interior de las viviendas
	Medición de humedad en leña (con instrumento de medición)
	Capacitaciones en juntas vecinales, colegios y otras instituciones

En relación a la medición de indicadores, para el Nivel 2, se establecen de cobertura, proceso, impacto o contribución, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 5. *Indicadores asociados a Nivel 2.*

Indicadores de COBERTURA y medios de verificación asociados a Nivel 2		
Indicador de cobertura	Medios de verificación	Documento
Viviendas intervenidas	Lista de viviendas intervenidas	No aplica
Comunidades intervenidas	Lista de comunidades intervenidas	No aplica
Indicadores de PROCESO y medios de verificación asociados a Nivel 2		
Indicador de proceso	Medios de verificación	Documento
Diagnóstico técnico de necesidades	Diagnósticos por vivienda	Diagnóstico Nivel 2
Asistencias técnica realizadas	Propuestas de soluciones	No aplica
Satisfacción	Encuesta de satisfacción	Encuesta de satisfacción Nivel 2
Indicadores de IMPACTO O CONTRIBUCIÓN y medios de verificación asociados a Nivel 2		
Indicador de proceso	Medios de verificación	Documento
Aumento o disminución confort térmico	Diagnóstico aplicado a 9-12 meses de finalizada la asistencia técnicas	Diagnóstico Nivel 2
Aumento o disminución de puentes térmicos en las viviendas	Diagnóstico aplicado a 9-12 meses de finalizada la asistencia técnicas	Diagnóstico Nivel 2
Ahorro energético en calefacción	Diagnóstico aplicado a 9-12 meses de finalizada la asistencia técnicas	Diagnóstico Nivel 2
Obtención subsidio aislación térmica	Diagnóstico aplicado a 9-12 meses de finalizada la asistencia técnicas	Diagnóstico Nivel 2
Percepción de mejora	Encuesta de percepción de mejora de 3- 6 meses de finalizada la asistencia técnica	Encuesta de percepción de mejora Nivel 2.

Nivel 3. Generación de conocimiento y estudios

Se establece como el nivel en el cual la Sede, que ya ha construido lazos con la comunidad, ha contribuido a la resolución de problemas concretos, avanza, a partir de dicha experiencia hacia la realización de estudios e investigación

Objetivo general: Contribuir con soluciones que aporten a la descontaminación atmosférica, a través de estudios y/o investigación aplicada.

Objetivos específicos:

Definir la problemática a abordar mediante estudios o investigación aplicada.

Evaluar la necesidad de apalancar recursos internos o externos para la consecución del estudio o investigación aplicada

Difundir, tanto interna como externamente los resultados obtenidos.

Realizar medición de indicadores: Cobertura, proceso e impacto/contribución

Documentar la experiencia.

Acciones necesarias Nivel 3

1. Conformar equipo académico y estudiantes para estudios y/o investigación aplicada.
2. Determinar el alcance curricular de la participación: podría ejecutarse a través de estudiantes que voluntariamente quisieran participar (co curricularmente), o podría ser en el marco de una asignatura de penúltimo y último semestre, como seminarios de título o posgrado, los que de acuerdo a sus aprendizajes esperados y estrategias metodológicas, se ajusten a esta actividad (curricularmente)
3. Definir la problemática, así como sus términos de referencias (problemáticas, objetivos, resultados esperados, indicadores de proceso e impacto).
4. Evaluar, junto con la Dirección de VcM y la Dirección de Innovación, la pertinencia del estudio o investigación para ser presentada a fondos internos o externos de financiamiento.
5. Realizar el estudio o investigación.
6. Dar a conocer los resultados del estudio, a través de un seminario técnico, participación en un congreso/seminario interno o externo, publicación técnica, entre otros.
7. Productos entregables a la comunidad: publicación técnica de los resultados del estudio o investigación realizada.
8. Productos entregables a la Universidad: publicación técnica en medios internos y externos, evidencias y medios de verificación establecidos por el plan institucional de VcM (de carácter anual). Postulación de experiencia a congresos/seminarios internos y externos.
9. Unidades de la Universidad que deben coordinarse para la ejecución de este nivel: Dirección de Carrera, Dirección de VcM, Dirección de Innovación y Dirección de Comunicaciones.
10. Áreas académicas recomendadas para participar de este Nivel: Construcción, Procesos Industriales, Electricidad, Informática y Telecomunicaciones, Humanidades.
11. Participarán este nivel, los programas de estudio UTC pre y posgrado.

Tabla 6. Ejemplos de acciones, por área académica n Nivel 3:

Áreas Académicas	Ejemplos de acciones Nivel 3
Construcción	Investigaciones aplicadas, en materiales que impacten el mejoramiento térmico de las viviendas y en eficiencia energética, y construcción sustentable.
Procesos industriales	Estudio de propuestas de mitigación
	Monitoreo de permanencia del material particulado 2,5 en el exterior e interior de las viviendas (instrumento que mide en tiempo real la contaminación)
	Elaborar Protocolos de Protección para Población Susceptible a Material particulado 2,5
	Estación Meteorológica Piloto
Informática y telecomunicaciones	Creación de plataforma web que permita informar los niveles de contaminación
	Monitoreo de niveles de contaminación
	Prototipo Página Web y APP

En relación a la medición de indicadores, para el Nivel 3, se establecen de cobertura, proceso, impacto o contribución, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 7. Ejemplos de acciones, por área académica de difusión o sensibilización Nivel 3:

Indicadores de COBERTURA y medios de verificación asociados a Nivel 3		
Indicador de cobertura	Medios de verificación	Documento
Equipos académicos participantes	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas.	No aplica
Estudios y/o investigaciones generadas	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas.	No aplica
Indicadores de PROCESO y medios de verificación asociados a Nivel 3		
Indicador de proceso	Medios de verificación	Documento
Propuestas de investigación	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas.	No aplica
Montos apalancados	Documentos que acrediten montos apalancados	No aplica
Participación actores relevantes	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas.	No aplica
Publicaciones técnicas	Publicaciones técnicas generadas	No aplica
Indicadores de IMPACTO O CONTRIBUCIÓN y medios de verificación asociados a Nivel 3		
Indicador de impacto o contribución	Medios de verificación	Documento
Portafolio de proyectos	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas.	No aplica
Líneas de investigación	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas.	No aplica
*Indicadores asociados al estudio y/o investigación aplicada.	Por definir	Por definir

Nivel 4. Aporte al sector productivo y/o políticas públicas

Se establece como el último nivel del modelo, en el cual producto de la progresión de intervenciones y experiencias, se realiza un aporte de mayor alcance de las problemáticas que afectan a la región.

Objetivo general: Contribuir con propuestas concretas, a la solución de la problemática de la contaminación atmosférica a nivel regional, a través de la generación de innovación y/o aporte a las políticas públicas.

Objetivos específicos:

Establecer la innovación o aporte a políticas públicas que se realizará (en base a nivel 3).

Evaluar la necesidad de apalancar recursos internos o externos para la consecución de la(s) acción(es).

Difundir, tanto interna como externamente los resultados obtenidos.

Realizar medición de indicadores: Cobertura, proceso e impacto/contribución.

Documentar la experiencia.

Acciones necesarias Nivel 4

1. A partir de la investigación realizada (Nivel 3), se evalúa su pertinencia para continuar escalando la iniciativa en conjunto con actores claves externos (empresas productivas, sector público, otras entidades de educación superior), de manera de generar patentes, aportes a políticas públicas, generación de nuevas normativas, entre otras.

Este nivel permitirá aportar con nuevas ideas y desafíos de innovación a los centros de investigación que se vayan generando en las sedes.

2. Evaluar, junto con la Dirección de VcM y la Dirección de Innovación en Sede, la pertinencia de la iniciativa para ser presentada a fondos internos o externos de financiamiento.

3. Dar a conocer los resultados de la iniciativa, a través de la realización de un congreso interno o externo, publicación técnica, entre otros.

4. Productos entregables a la Universidad: publicación técnica en medios internos y externos, evidencias y medios de verificación establecidos por el plan institucional de VcM (de carácter anual). Postulación de experiencia a congresos/seminarios internos y externos.

5. Unidades de la Universidad que deben coordinarse para la ejecución de este nivel: Dirección de Carrera, Dirección de VcM, Dirección de Innovación y Dirección de Comunicaciones.

6. Áreas académicas recomendadas para participar de este Nivel: Construcción, Procesos Industriales, Electricidad, Informática y Telecomunicaciones, Humanidades.

7. Participarán este nivel, los programas de estudio UTC pre y posgrado.

Tabla 8. Ejemplos de acciones, por área académica de difusión o sensibilización Nivel 4.

Áreas Académicas	Ejemplos de acciones Nivel 4
Construcción	Desarrollo de nuevos materiales, para mejorar la aislación de las viviendas.
	Desarrollos asociados a eficiencia energética en viviendas.
Procesos industriales	Generación de modelos predictivos puntuales para el control y mitigación de la contaminación atmosférica
Informática y telecomunicaciones	Generación de modelos predictivos puntuales para el control y mitigación de la contaminación atmosférica

En relación a la medición de indicadores, para el Nivel 4, se establecen de cobertura, proceso, impacto o contribución, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 9. Indicadores asociados a Nivel 4.

Indicadores de COBERTURA y medios de verificación asociados a Nivel 4		
Indicador de cobertura	Medios de verificación	Documento
Innovaciones generadas	Informes de innovaciones generadas	No aplica
Indicadores de PROCESO y medios de verificación asociados a Nivel 4		
Indicador de proceso	Medios de verificación	Documento
Montos apalancados	Documentos que acrediten montos apalancados	No aplica
Participación actores relevantes	Informes de innovaciones generadas	No aplica
Indicadores de IMPACTO O CONTRIBUCIÓN y medios de verificación asociados a Nivel 4		
Indicador de impacto o contribución	Medios de verificación	Documento
Patentes, marcas, derechos de autor generados	Informes de innovaciones generadas	No aplica
Time to market (tiempo desde que se decide la innovación, hasta que se comercializa)	Informes de innovaciones generadas	No aplica
Aporte a políticas públicas	Informes de aporte a políticas públicas	No aplica

Tabla 10. Matriz general de indicadores por nivel Constructores Nuevo Aire

Nivel		Cobertura	Proceso	Impacto o contribución	Medios de verificación	Socios clave
1	Transferencia de capacidades	Comunidades vinculadas Asistentes a las actividades Aparición en medios internos / externos	Actividades realizadas Viviendas y familias diagnosticadas Satisfacción Elaboración de material educativo para la mejora de la calidad de vida de las personas	N/A	Listas de asistencia Resultados de diagnóstico Encuesta de satisfacción Noticias y/o entrevistas publicadas Material educativo para la mejora de la calidad de vida de las personas	Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y sus delegaciones regionales. Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) Ministerio de Vivienda y Urbanismo Servicio de Vivienda y Urbanismo Ministerio de Energía /Seremis Municipios Juntas de vecinos
2	Resolución de problemas	Viviendas intervenidas Comunidades intervenidas	Diagnóstico técnico de necesidades Asistencias técnicas realizadas Satisfacción	Aumento o disminución confort térmico Aumento o disminución de puentes térmicos en las viviendas Ahorro energético en calefacción Obtención subsidio aislación térmica Percepción de mejora	Lista de viviendas intervenidas Diagnósticos por vivienda Encuesta de satisfacción asistencia técnica Impacto a 9 – 12 meses de finalizada la asistencia técnica Encuesta de percepción de mejora de 3 - 6 meses de finalizada la asistencia técnica	
3	Generación de estudios /conocimiento	Equipos académicos participantes Estudios y/o investigaciones aplicadas generadas	Propuestas de investigación Montos apalancados Participación actores relevantes Publicaciones técnicas	Portafolio proyectos Líneas de investigación *Indicadores asociados al estudio y/o investigación aplicada.	Informes de estudios y/o investigaciones aplicadas generadas. Documentos que acrediten montos apalancados Publicaciones técnicas generadas	Medios regionales Otros
4	Aporte al sector productivo y/o políticas públicas	Innovaciones generadas	Montos apalancados Participación actores relevantes	Patentes, marcas, derechos autor generadas Time to market (tiempo desde que se decide la innovación, hasta que se comercializa) Aporte políticas públicas	Informes de innovaciones generadas Documentos que acreditem monto apalancado	

Conclusiones

Se identifican como piedras angulares para la consecución de Constructores Nuevo Aire, la existencia de un modelo educativo institucional basado en la formación de desempeños, el que, sumado al compromiso institucional con la tercera misión de las Universidades, y a través de su política de vinculación con el medio, integra la academia, los socios clave y las problemáticas país.

Es evidente, que a partir de la experiencia del área académica de Construcción, la oportunidad de hacer extensivo a todas las áreas académicas de la Universidad esta experiencia y por consiguiente transferir la metodología aplicada en este proceso, sin duda

facilitará la participación de académicos y estudiantes, fortaleciendo el modelo educativo en competencias y haciendo más significativo el proceso formativo al entregar un sentido mayor de contribución a la sociedad, resolviendo problemas de la vida real de las personas.

De manera específica, los resultados de esta experiencia permitieron establecer claramente cuatro niveles progresivos de intervención y contribución a la comunidad, definiendo los niveles del modelo de Constructores Nuevo Aire, en acciones de sensibilización, asistencia técnica, Investigación aplicada y aporte al sector productivo y/o políticas públicas, con el fin de contribuir al desarrollo regional y a los desafíos del país.

Esta experiencia permitirá aplicar a la universidad iniciativas similares, en otros ámbitos académicos, replicando el modelo, con el fin de facilitar el abordaje de nuevas problemáticas país, desarrollando y cumpliendo la tercera misión con éxito.

Referencias:

Instituto Geográfico Militar “Mapa América del Sur Político” [on line] Chile: Instituto Geográfico Militar 2017 Disponible en: https://www.igm.cl/div/MAPAIGM/CONTINENTES/A.%20DEL%20SUR%20DPA.jpg

Migone, Drina y Mery, Luisa, presentación “Constructores Nuevo Aire: una experiencia de interdisciplinaridad de la ingeniería y su aporte a la resolución de las problemáticas de la comunidad”. XXX Congreso Sochedi, Universidad Mayor, Chile, 2017.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Instituto de la Construcción, “Manual Aplicación Reglamentación Térmica, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones Artículo 4.1.10.”, 2006, disponible en http://www.minvu.cl/opensite_20070417155724.aspx

NCh853.Of91 *Acondicionamiento térmico-Envolvente térmica de edificios- Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas*, Abril 1991.

Seremi medio ambiente Región de La Araucanía. “Plan descontaminación atmosférica MP2, 5, comunas Temuco y Padre las casas y actualización plan descontaminación MP10”, 2015a, disponible en http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/04/Resumen-PDA-Temuco-y-PLC.pdf

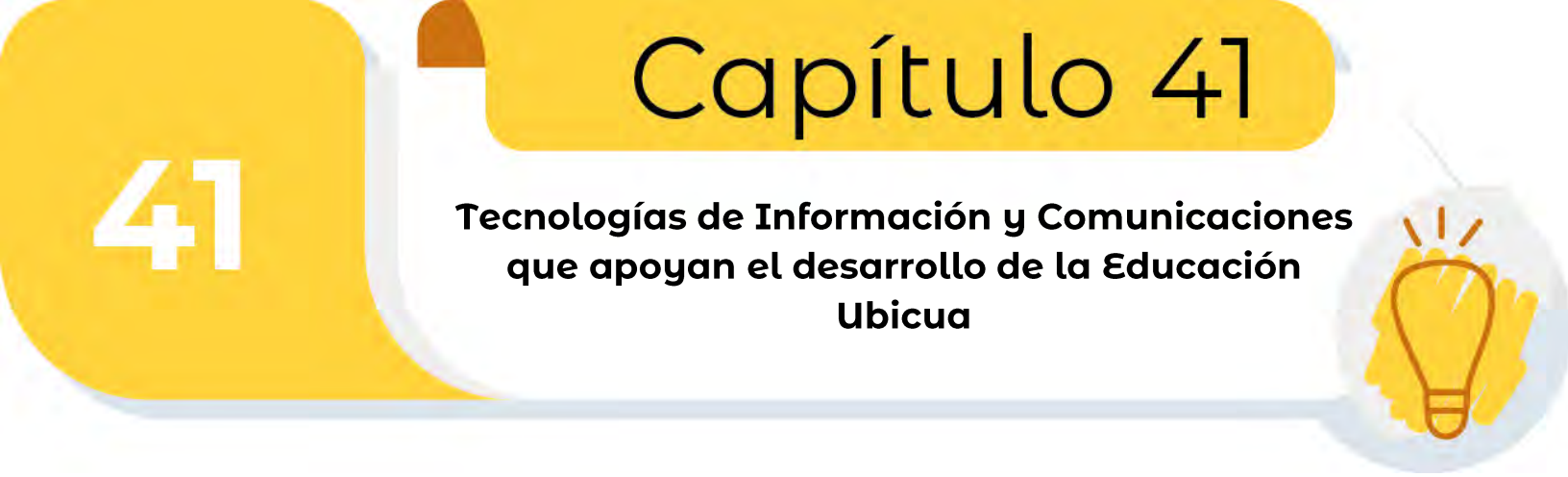
Seremi del medio ambiente Región de La Araucanía. “Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos en el marco del Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre las Casas”, 2015b, disponible en http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/04/PLAN-OPERACIONAL-GEC-Temuco-y-PLC-2016.pdf

Universidad Tecnológica de Chile INACAP, “Plan de Desarrollo Estratégico 2017-2020” [on line]. Chile: Universidad Tecnológica de Chile INCAP 2017 Disponible en: http://portales.inacap.cl/acerca-de/plan-de-desarrollo-estrategico

Universidad Tecnológica de Chile INACAP "Política de Vinculación con el Medio Universidad Tecnológica de Chile INACAP" [on line]. Chile: Universidad Tecnológica de Chile INCAP 2017 Disponible en: http://portales.inacap.cl/vcm/contenido/vinculacion-con-el-medio

Universidad Tecnológica de Chile INACAP "Plan institucional de Vinculación con el Medio 2017". [on line]. Chile: Universidad Tecnológica de Chile INCAP 2017 Disponible en: http://portales.inacap.cl/vcm/index

Universidad Tecnológica de Chile INACAP "Plan institucional de Vinculación con el Medio: Ámbito Productivo" [on line]. Chile: Universidad Tecnológica de Chile INCAP 2017, Disponible en: http://portales.inacap.cl/vcm/ambitos-constribucion/programa-promocion-del-desarrollo-sostenible



Capítulo 41: Tecnologías de Información y Comunicaciones que apoyan el desarrollo de la Educación Ubicua

Carmen Inés Báez Pérez – Clifton Eduardo Clunie Beaufond

Universidad de Boyacá – Universidad Tecnológica de Panamá

Colombia - Panamá

Sobre los Autores:

Carmen Inés Báez Pérez:

Ingeniera de Sistemas, Especialista en Telemática, Magíster en Ciencias de la Información y las Comunicaciones. Estudiante del Doctorado en Ingeniería de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Panamá. Docente Titular del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Boyacá. Con más de 19 años de experiencia docente.

Correspondencia: cibaez@uniboyaca.edu.co

Clifton Eduardo Clunie Beaufond:

Ingeniero de Sistemas Computacionales, Especialista en Docencia Universitaria, Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación, Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación, 35 años de Experiencia Docente Universitaria en la Universidad Tecnológica de Panamá

Correspondencia: Clifton.clunie@utp.ac.pa

Resumen:

La educación ubicua busca la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) al proceso de enseñanza/aprendizaje por medio de dispositivos móviles que permitan un aprendizaje situado basado en el contexto, es decir, poder aprender en cualquier momento y en cualquier lugar, aprovechando las características de movilidad y por consiguiente su situación de ubicuidad. Una condición para que este proceso se dé, es garantizar la disponibilidad de los recursos digitales en el momento en el que se esté realizando el aprendizaje. Para lograr este propósito se debe asegurar que los recursos tecnológicos estén disponibles de manera eficiente y eficaz, para lo cual el uso de arquitecturas basadas en Cloud Computing y específicamente en Mobile Cloud Computing (con lo cual se busca suplir las limitantes de almacenamiento, procesamiento, duración de batería y acceso a las redes inalámbricas de los dispositivos móviles), pueden ser una oportunidad para la incorporación efectiva a procesos de enseñanza/aprendizaje, generando nuevas posibilidades para la incorporación de recursos digitales enriquecidos para mejorar la experiencia del aprendizaje. Es por ello que este trabajo presenta un análisis exploratorio sobre diferentes tecnologías basadas en MCC disponibles para la implementación de procesos de educación ubicua y Sistemas de Gestión de Aprendizaje sobre MCC.

Palabras Claves: Computación en la nube, Educación ubicua, Sistemas de Gestión de Aprendizaje, Mobile Cloud Computing.

Abstract:

Ubiquitous Learning seeks the incorporation of Information and Communication Technologies into the teaching / learning process by means of mobile devices that allow learning based on the context, that is to say, to be able to learn at any time and in any place, taking advantage of the mobility characteristics and consequently their ubiquity. One condition for this process is to ensure the availability of digital resources at the time of the learning process. To achieve this, it is necessary to ensure that technological resources are available in an efficient and agile way, for which the use of Cloud Computing-based architectures and specifically in Mobile Cloud Computing (which seeks to overcome the limitations of storage, processing, battery life and access to wireless networks of mobile devices) can be an opportunity for effective incorporation into teaching / learning processes, which creates new possibilities for the incorporation of better digital resources to improve the experience of the learning. This is why this paper presents an exploratory analysis of different MCC-based technologies available for the implementation of ubiquitous education processes and LMS (Learning Management Systems).

Keywords: Cloud Computing, Mobile Cloud Computing, LMS (Learning Management System), Ubiquitous Learning.

Introducción

Las TIC han evolucionado de forma vertiginosa en los últimos años, lo cual ha hecho que se incorporen nuevas innovaciones y funcionalidades a casi todas las áreas de actuación del ser humano, como son salud, negocios, deportes, finanzas, educación, entre otras. En el caso particular de la educación, se ha notado un crecimiento en la incorporación de dispositivos electrónicos como: tabletas, celulares inteligentes, computadores portátiles, televisión interactiva, entre otros; así como recursos digitales que apoyan el proceso de enseñanza/aprendizaje tales como: simuladores, recursos multimedia interactivos, videos, recursos web 2.0, uso de plataformas digitales de aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) (Lin, 2012), que buscan crear ambientes de aprendizaje enriquecidos con los nuevos recursos disponibles y con un mayor aprovechamiento de los mismos en favor de mejorar la calidad del proceso educativo y de esta forma lograr un proceso de aprendizaje adaptado al contexto y al estudiante (Gros, 2015; Kinshuk, 2015).

La educación está en un proceso de evolución continua. Se han identificado cinco etapas principales, en esta evolución, como se presenta en la figura 1.

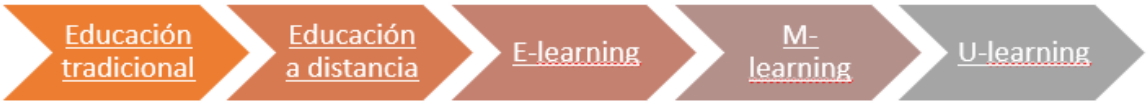


Figura 1. Evolución del proceso de aprendizaje

La primera etapa tuvo que ver con la educación tradicional. En este método, los profesores utilizaron la exposición oral para transmitir conocimientos. Esta etapa fue muy pasiva y se caracterizó por la exposición del profesor sobre un tema, fue poco participativo. Posteriormente, se incorporaron textos académicos, libros y recursos impresos que buscaban apoyar el proceso. La segunda etapa, estuvo relacionada con la educación a distancia. En esta etapa, los documentos, la radio, la televisión, entre otros. se unieron a la educación. Esta etapa se caracterizó por una interacción mínima entre profesores y estudiantes. La tercera etapa involucró el aprendizaje electrónico. En esta fase, la computadora se integró al proceso de aprendizaje. Los recursos digitales en esta época eran muy simples debido a que era la primera generación de computadoras. La computadora era un dispositivo nuevo, que ofrecía nuevas herramientas para incluir en la educación. El intercambio de información fue la razón principal para que este proceso sea más participativo. La cuarta etapa se relacionó con el aprendizaje multimedia. En esta era, se contaba con nuevos recursos, incluía una mayor interacción. Herramientas como chats,

foros, videos se integraron haciendo que el proceso educativo sea más interesante para los estudiantes y más desafiante para los maestros.

La articulación de la tecnología y la educación continua en desarrollo. Esta evolución en curso ha dado nacimiento a la última etapa conocida como aprendizaje ubicuo. El aprendizaje ubicuo (en adelante, ULearning) intenta incorporar los recursos del proceso educativo que enriquecen el aprendizaje del alumno. Se logró pasar de una educación tradicional a una educación ubicua, de acuerdo con (Burbules, 2014; Barragán, Mimbrero y Pacheco, 2013) se entiende como una educación basada en el contexto, en la cual se puede aprender en cualquier momento y en cualquier lugar, enriquecido con el uso de dispositivos móviles y recursos digitales que mejoren el proceso de aprendizaje. Así mismo, (Fidalgo, 2013) identifica que la educación ubica es un proceso de aprendizaje que integra tanto el aprendizaje como las tecnologías ubicuas dentro de una estrategia de formación, incorporando aspectos del entorno social (Zapata-Ros, 2015).

ULearning se ha desarrollado en países donde las TI han tenido más impacto, por ejemplo, países como Singapur, Japón, EE. UU., Arabia Saudita, entre otros, los han incorporado con éxito a su proceso educativo. Un proyecto llevado a cabo en una escuela secundaria consiste en el desarrollo de una ambiente virtual en la cual los niños usan sus teléfonos inteligentes para obtener conocimiento acerca de las diferentes especies de mariposas que pertenecen a un mariposario (Tarng, 2012). Este es un ejemplo perfecto de la aplicación de ULearning a la educación en la medida en que es un proceso de aprendizaje mediado por las TI a través del propio contexto de los estudiantes

Esta nueva estrategia abarca diferentes aspectos que deben considerarse como son: metodología, pedagogía y tecnología, los cuales son igualmente importantes para que esta innovación educativa se logre incorporar de manera transparente al proceso. Este artículo se centra en el análisis de algunos de los aspectos tecnológicos que se deben considerar para lograr una adecuada incorporación al proceso educativo, dada la importancia de contar con una excelente plataforma tecnológica que soporte los recursos educativos digitales, buscando la adecuada incorporación de una estrategia ubicua al proceso de formación.

La figura 2 presenta aspectos identificados que deben ser tenidos en cuenta para la incorporación adecuada de un contexto de educación ubica dentro del proceso de enseñanza/aprendizaje como estrategia de formación para mejorar los resultados de formación. Se clasifica en cuatro grandes áreas como son: infraestructura, ambientes digitales que apoyan el proceso de enseñanza, herramientas digitales disponibles y dispositivos móviles que pueden apoyar este proceso.



Figura 2. Aspectos tecnológicos de la incorporación de la educación ubicua.

El desarrollo del presente trabajo se hace énfasis en los dos primeros aspectos, dado que se consideran la base que para que el proceso se dé de la mejor manera.

Infraestructuras tecnológicas que apoyan el desarrollo de la Educación Ubicua

Teniendo en cuenta la diversidad de infraestructuras tecnológicas que pueden llegar a apoyar el desarrollo de procesos de aprendizaje mediados educación ubicua, este apartado se centra en infraestructuras que permiten implementaciones bajo el concepto de computación en la nube; se ha escogido este aspecto dado que uno de los grandes inconvenientes que se tiene a la hora de implementar procesos ubicuos son las limitantes que a nivel de dispositivos móviles se presentan como son: disponibilidad de memoria RAM, limitada capacidad de almacenamiento (bien sea en el dispositivo o mediante el uso de tarjetas sd), duración limitada de la batería, disponibilidad de acceso a internet por medio operadores de internet móviles o de redes inalámbricas, limitada capacidad de procesamiento, entre otros (Khan, Othman, Khan, Abid y Madani, 2015) .

De acuerdo con el NITS (En adelante NITS, National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory) la computación en la nube es un modelo computacional para habilitar la ubicuidad, conveniencia y acceso a redes por demanda con el fin de compartir recursos computacionales (Mell y Grance, 2011), así mismo, permite proveer recursos informáticos a través de internet (Hernández & Flórez, 2014), también ofrece diferentes modelos de despliegue de acuerdo con la naturaleza de los recursos que se comparten (Srinivasan, 2014); por otra parte se busca solucionar las limitantes que los dispositivos móviles presentan, trasladando parte de la responsabilidad de gestión de los mismos a la computación en la nube, por lo cual surgió un nuevo concepto llamado Mobile Cloud Computing (Computación en la nube para dispositivos móviles) (Sharma, Kumar y Trivedi. 2013; Al-Ahmad, Aljunid y Sani, 2013).).

Dentro de las características principales que ofrece la computación en la nube se tiene: virtualización, pago por uso, escalabilidad, interoperabilidad, flexibilidad, disponibilidad, seguridad, entre otras (Yildirim y Girici, 2014), estas características hacen de la computación en la nube sea una excelente opción para implementar procesos de educación ubicua, dada la necesidad de garantizar adecuadas condiciones de disponibilidad para le ejecución de los recursos que se desarrollan y dejar en expertos los aspectos relacionados con la administración de la infraestructura tecnológica.

El NITS define a Mobile Cloud Computing como una arquitectura de la siguiente generación que aprovecha la sinergia entre los dispositivos móviles, los dispositivos del internet de las cosas y la computación en la nube (Battou y Mahmoudi, 2016). Dadas las potencialidades que ofrece este modelo computacional la industria de TI se ha enfocado en los últimos años en fomentar este tipo de arquitectura con el fin de solucionar no solo los problemas asociados a las limitantes de los dispositivos móviles, sino otros propios de las mismas, como son: administración de la infraestructura, escalabilidad, disponibilidad, virtualización, características propias de la computación en la nube (Sabyasachi, D y D, 2013). Las principales características de Mobile Cloud Computing se presentan en la figura 3.

Se identifican desde tres aspectos principales como son: dispositivos móviles, redes inalámbricas de comunicaciones y computación en la nube. En cuanto a los dispositivos móviles, se han identificado diferentes aspectos como son los *frameworks* de desarrollo, es decir, los diferentes entornos de desarrollo que permiten la implementación de aplicaciones para dispositivos móviles; Sistemas operativos, dado que los dispositivos móviles provienen de diferentes fabricantes y presenta diferentes funcionalidades, el sistema operativo hace diversa la posibilidad de la implementación de una aplicación, así mismo, es necesario buscar el desarrollo de aplicaciones que se adapten a la gran mayoría de sistemas operativos; Algoritmos de búsqueda, teniendo en cuenta que los dispositivos móviles tienen recursos limitados de procesamiento y almacenamiento, se hace necesario buscar mecanismos que optimicen los algoritmos de búsqueda con el fin de no recargar de este tipo de tareas a los dispositivos móviles. Otro ítem a tener en cuenta, es la optimización

en el consumo de energía, dado que este es un recuso muy limitado en este tipo de dispositivos.

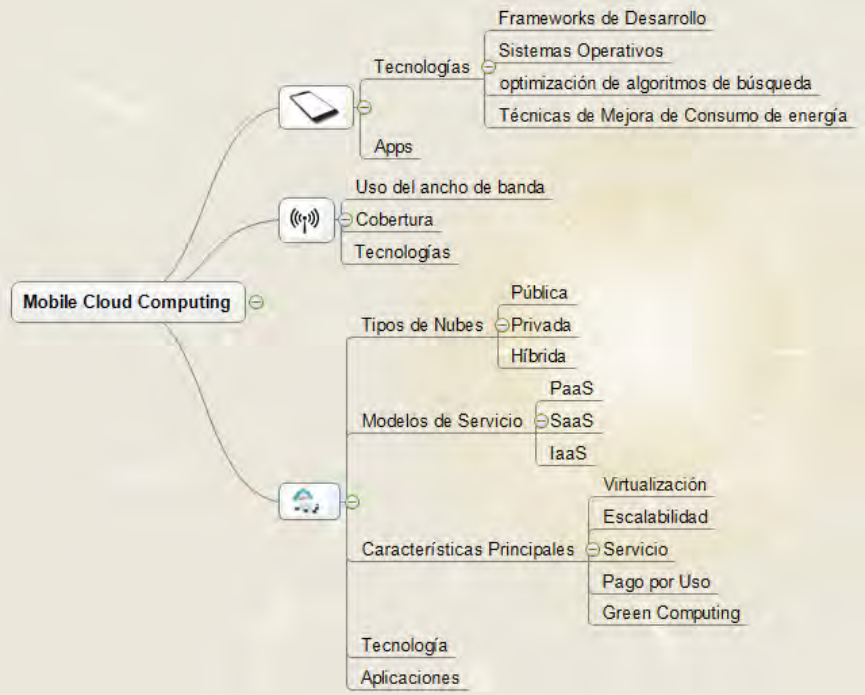


Figura 3. Mobile Cloud Computing

Las Apps, o aplicaciones para dispositivos móviles deben desarrollarse teniendo en cuenta no solo el propósito para el cual han sido implementadas, sino buscando optimizar el uso de los recursos limitados del dispositivo móvil.

Como segundo tópico se identifican las tecnologías de comunicación que hacen posible las comunicaciones móviles. Dichas tecnologías buscan optimizar el uso del ancho de banda, mejorar y ampliar la cobertura, lo cual está limitado por las condiciones propias del espacio geográfico en el cual se implementan las antenas de comunicaciones, así como las tecnologías propiamente dichas, las cuales dependen su implementación de muchos factores entre los cuales se pueden mencionar las políticas de comunicaciones de los países, la accesibilidad geográfica, entre otras.

Como tercer aspecto, se encuentra las tecnologías de computación en la nube, en este ítem se cuenta con aspectos como los diferentes tipos de nubes que se tienen como son: nube pública, nube privada, nube híbrida y nube comunitaria (Del Vecchio, Paternina y Henríquez, 2015). Así mismo, un aspecto que caracteriza a la computación en la nube y a la Computación en la Nube Móvil son los diferentes modelos de prestación de servicios que ofrece, los cuales dependen de las necesidades de usuario. Los tipos de modelos son: Software como servicio (SaaS), Plataforma como servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS) (Jiménez, 2013). Dependiendo de las necesidades particulares de cada

proyecto que se requiera implementar se usará uno o más de los modelos mencionados. Básicamente Cloud Computing entrega servicios que pueden ser consumidos por servicios web o por aplicaciones que se encuentran en un navegador web y los datos, procesamiento y el software se encuentran en servidores (Velev, 2014)

Las características que identifican y hacen que la evolución de la computación en la nube hayan propiciado su desarrollo, implementación y adopción por parte del sector empresarial y esté permeando todos los sectores de actuación del ser humano son: virtualización; escalabilidad, consiste en ofrecer la posibilidad de aumentar o disminuir los recursos disponibles de acuerdo con las necesidades del usuario poder ofrecer la posibilidad de aumentar o disminuir los recursos que se requieren de acuerdo con las necesidades del poder ofrecer la posibilidad de aumentar o disminuir los recursos que se requieren de acuerdo con las necesidades del servicio (Qu, Wang y Orgun, 2013); servicio, cloud computing se basa en una tecnología orienta a servicios, lo cual garantiza interoperabilidad; pago por uso, esto garantiza que el usuario pague por los recursos que realmente necesita (Leitner, Rostyslav, Gambi, & Dustdar, 2013 y finalmente el que sea considerada como una tecnología verde (Jadeja 2012), lo cual hoy en día es muy importante, dado el impacto negativo que han tenido las tecnologías de información con todos sus componentes en el medio ambiente.

Por otra parte, partiendo del primer concepto que se quiere desarrollar, la figura 4 presenta un análisis general acerca de algunas de las particularidades que se exploraron de diferentes plataformas que ofrecen funcionalidades de Mobile Cloud Computing, con el fin de conocer características básicas y analizarlas como una primera opción para identificar si podrían apoyar un proceso de educación ubicua.

Plataforma	Características Principales						
	Empresa	Creación de aplicaciones móviles	Gestión de almacenamiento	Gestión de procesamiento	Multiplataforma?	Es libre?	Observaciones
IBM Blue Mix	IBM	✓	✓	✓	✓	Tiene versión trial por 30 días	Acceso limitado en la versión trial para la gestión de almacenamiento
Microsoft Azure	Microsoft	✓	✓	✓	✓	Tiene versión trial por 30 días	Acceso limitado, permite desarrollo de aplicaciones con una versión básica de base de datos
Amazon Web Services	Amazon	✓	✓	✓	✓	Tiene versión trial por 30 días	No se pudo explorar con facilidad
Appery.io	Appery (Exadel inc)	✓	✓	✓	✓	Tiene versión trial por 30 días	Presenta opciones para el desarrollo de aplicaciones con base de daros

Figura 4. Plataformas Mobile Cloud Computing y sus características básicas (IBM, s.f.; Microsoft, 2017; Amazon, 2017; Appery, 2017)

Se realizó una revisión inicial de cada una de las plataformas mencionadas, para lo cual se creó una cuenta gratuita en cada una de ellas, con el fin de identificar las características que se incluyen en la tabla. Esta exploración inicial permitió desarrollar una aplicación móvil

con las mismas particularidades básicas con el fin de evaluar desde la experiencia de los investigadores cuál podría ser la más adecuada y cual plataforma tendría una curva menor de aprendizaje. Dado que estas plataformas ofrecen el servicio de Software como servicio, se pueden desarrollar aplicaciones para Mobile Cloud Computing, con el fin de solucionar los problemas propios de los dispositivos móviles, incluyendo características propias de este tipo de tecnologías, de acuerdo con el propósito para el cual se esté desarrollando (Amin, , Bakar, y Al-Hashimi, 2013). A continuación, se describe brevemente cada palataforma.

IBM Blue Mix, es una plataforma que permite desarrollar aplicaciones sobre diferentes lenguajes de programación como son: java, node.js, ruby, así como, bases de datos relacionales y no relacionales (ITSitios, 2015). Esta plataforma combina los servicios de plataforma como servicio (PaaS) con Infraestructura como servicio (IaaS) (IBM Bluemix Documents, 2017).

Microsoft Azure es una plataforma de nube pública que ofrece servicios de computación en la nube, permite el desarrollo de aplicaciones en diferentes lenguajes de programación como: .NET, node.js, ruby, java, php, Python (Microsoft Azure, 2017). Microsft Azure maneja el modelo de PaaS e IaaS (Microsoft, 2015).

Amazon Web Services es la infraestructura de Amazon, uno de los pioneros en implementar infraestructura para ofrecer servicios de nube pública, es una de las plataformas con mayores recursos y más completas (Amazon, 2016).

Appery es una plataforma en la nube que permite desarrollar soluciones híbridas y permite el desarrollo de aplicaciones móviles, tiene múltiples recursos para el desarrollo e implementación de soluciones computacionales (Appery, 2016).

De las pruebas generales realizadas se encontró que todas las plataformas permiten de acuerdo con el tipo de servicio adquirido, analizar el desempeño en cuanto a características de escalabilidad, verificación del consumo de los recursos, virtualización, entre otros. Dichas características son importantes para el desarrollo de un recurso de educación ubicua. El desarrollo de la aplicación en cada plataforma permitió evidenciar que todas ofrecen casi los mismos servicios y las mismas funcionalidades, se encuentra que el desarrollo en cada una de ellas depende del lenguaje de programación que se seleccione; por otra parte, la disponibilidad de recursos y la escalabilidad de los mismos dependerá del tipo de contrato que se realice. Es importante aclarar que, a pesar de realizar desarrollos pequeños con los recursos disponibles para la versión libre, ofrecen buenas opciones de soporte, lo cual ayudará para agilizar el desarrollo de las aplicaciones.

Partiendo de la necesidad de escoger cual es la mejor opción para el desarrollo de un proceso de aprendizaje ubicuo y teniendo en cuenta que es importante no solo el aplicativo móvil que el aprendiz tenga en el momento del mismo, sino poder realizar un seguimiento adecuado, buscando la personalización del aprendizaje, es importante contar con un

sistema de seguimiento, por lo cual, otro de los aspectos analizados tiene que ver con los diferentes ambientes de enseñanza que ya se encuentran implementados en la nube. A continuación, se desarrollan las descripciones de algunos de ellos.

Ambientes de enseñanza

Dado la evolución de las TIC y su relativa facilidad de acceso por parte de los usuarios, se han ido incorporando recursos digitales para fortalecer el proceso de enseñanza/aprendizaje. Una vez realizada la primera exploración y teniendo en cuenta que ya existen Sistemas de LMS (Sistemas de Administración de Aprendizaje, en adelante LMS) que se apoyan en tecnologías Mobile Cloud Computing, se realizó un análisis exploratorio, con el fin de identificar características generales de estos LMS, la figura 5, presenta las características importantes de resaltar.

Dentro de los LMS se debe contar con la creación y configuración de recursos que fortalezcan el proceso de los estudiantes, así como, que ofrezca herramientas para realizar los procesos de gestión y administración académica (López-Ayuso, Muñoz y Caballero, 2016; Universidad de Burgos, s.f.). De acuerdo con un análisis realizado sobre las características que debe tener un LMS se identificaron: interactividad, flexibilidad, escalabilidad, estandarización, usabilidad, funcionalidad, ubicuidad, persuabilidad ("integración de Funcionalidad, Usabilidad, Ubicuidad e Interactividad"), accesibilidad (Clarenc, 2013), estas características buscan crear ambientes virtuales de aprendizaje que respondan a las nuevas necesidades del proceso de enseñanza/aprendizaje.

Partiendo del análisis mencionado y teniendo en cuenta el enfoque que se tiene para este trabajo, se identificaron cuatro plataformas que cuentan con las características mencionadas, y a la vez ya se encuentran sobre plataformas en la nube, con lo cual se pueden garantizar la gran mayoría de ellas.

Una de las características que se analiza es la opción de *responsive* (diseño web adaptable al dispositivo del usuario (Marcotte, 2014)) como una característica básica, dado que hoy en día debido a la diversidad de dispositivos móviles en cuanto a tamaño y resolución de la pantalla, se hace necesario que la plataforma sobre la cual se desarrollen aplicaciones garantice unas condiciones mínimas de adaptabilidad al tamaño de la pantalla y la posibilidad de respuesta al táctil del mismo, con el fin de no perder opciones e incluso información necesaria para el proceso. La figura 5 resume las características consideradas más importantes.

MoodleRooms, es una plataforma de código abierto, la cual fue adquirida por Blackboard, con el fin de ampliar sus características (Weber, 2017), buscando mejorar las herramientas que se pueden implementar para el desarrollo de recursos educativos digitales. Al estar en la nube el proveedor del servicio ofrece soporte 7/24, es adaptativo,

intuitivo y multiplataforma, lo cual hace de este LMS una verdadera opción a la hora utilizarla.

TalentLMS es una plataforma creada especialmente para incorporar procesos de formación en empresas, permite personalización, seguimiento, tiene una opción de creación de cursos gratuitos con capacidades limitadas (Talentlms, 2016).

Degree es un LMS que ofrece la posibilidad de crear rutas de aprendizaje, con el fin de poder llevar un mejor seguimiento al proceso que cada aprendiz realiza (Holgado, 2015)

Grovo es otra de las plataformas que ya se encuentran implementadas en la nube, presenta las características generales de las demás, tiene una versión reciente que busca mejorar la experiencia de aprendizaje dado que busca ser más rápido, flexible e intuitivo (Grovo, 2017).



Figura 5. LMS sobre Mobile Cloud Computing

Las plataformas anteriores cuentan con los recursos genéricos como son foros, chats, actividades de evaluación, seguimiento a la revisión de recursos y solución de las actividades evaluativas.

Otro aspecto que se identifica es la variedad de recursos digitales educativos que ya se encuentran en la web, bien sea porque ya están desarrollados sobre un tema específico o porque son aplicaciones genéricas que pueden aportar elementos a este tipo de formación. En el siguiente ítem se desglosan algunos de ellos.

Recursos digitales educativos

En la actualidad se encuentran disponibles una variada cantidad de recursos digitales que buscan apoyar los procesos de formación. A continuación, se listan algunos de ellos, con sus características principales.

MOOCs: cursos masivos que son realizados a través de internet (Universidad Autónoma de Barcelona, 2017). "La gran fuerza de los **Mooc** reside en su capacidad de **unir nodos de conocimiento**. Desde una concepción **conectivista**, donde la creación del conocimiento se basa en el establecimiento de conexiones, está claro que cuanto mayor sea el número de nodos, más posibilidades de aprendizaje hay en un curso determinado". (MOOC, s.f).

Videos: recursos multimedia que ofrecen explicaciones de forma estática, son explicaciones guiadas, que pueden repetirse una y otra vez, pero no presenta interactividad.

Redes Sociales: con la accesibilidad a internet con la que se cuenta, y las características con las que cuenta, se han convertido en uno de los recursos más usados (especialmente entre los jóvenes)

Recursos Web 2.0, 3.0 y 4.0: "La Web 2.0 consiste fundamentalmente en el cambio de rol del usuario de la Red, que pasa de ser un mero lector a lector-escritor" (Ruiz, s.f.). Estos recursos son la evolución de los recursos disponible en la web 1.0., la cual se caracterizaba por ser estática (Educar, s.f.). La web 3.0 es la evolución de la web 2.0, es conocida como la web semántica busca dar un mayor significado a un recurso que se encuentra en internet, con el fin de enriquecer la experiencia con el usuario (W3C, s.f.). se centra en la incorporación de la inteligencia artificial y la innovación tecnológica (Universidad Abierta y a Distancia, s.f.). Como consecuencia de la evolución de las TIC, surge la siguiente generación de la web, la web 4.0 conocida como la web ubicua, ésta propone mejorar la experiencia del usuario "mediante el uso de nuevas tecnologías que permitirían un nivel de interacción más completo y personalizado" (Santamaría, 2016). La web 4.0 se encuentra en desarrollo, por lo cual hasta ahora se están empezando a generar contenidos que realmente permiten la interacción y la ubicuidad, este proceso puede llegar a ser un poco demorado.

Los recursos descritos de manera general, así como otros más, por ejemplo: chat, foro, muros, pueden ser incorporados como apoyo a un proceso de aprendizaje ubico, pero debe ser claro, que se busca una experiencia interactiva, adaptada al contexto, disponible en cualquier momento y lugar. Por lo cual serán de gran utilidad en la medida que logren incorporarse adecuadamente a un proceso de educación ubicua. Dado que estos recursos

ya han sido incorporados dentro de plataformas LMS, pero tiene un grado de interactividad limitado.

Discusión

Teniendo en cuenta que el objetivo final del análisis realizado es buscar una infraestructura tecnológica que garantice una adecuada incorporación de un proceso de educación ubicua dentro de un proceso de enseñanza/aprendizaje, se presentaron dos aspectos que se pueden tener en cuenta para lograr este objetivo.

Por una parte, se presenta un análisis exploratorio de cuatro (4) infraestructuras MCC, las cuales fueron probadas con pequeñas implementaciones, con el fin de identificar las características básicas que dichas plataformas ofrecían. De este estudio exploratorio de identifica que todas permiten el desarrollo de aplicaciones a medida, lo cual es una excelente oportunidad para desarrollar aplicaciones interactivas, adaptadas al proceso de evolución del aprendizaje de cada estudiante. Un reto que puede empezar a trabajarse es que además de desarrollar el recurso que se quieren para un proceso específico, se deben desarrollar funcionalidades para la gestión y administración de cursos, docentes, notas, procesos de seguimeinto más personalizados, incorporar herramientas que permitan realizar actividades más personalizadas según los estilos de aprendizaje y la evolución individual del estudiante, entre otros.

Los LMS que ya se encuentran en la nube, como los analizados anteriormente, cuentan con herramientas para la gestión y administración de estudiantes, cursos, notas, docentes, pero se observa una limitante en cuanto a poder implementar recursos desarrollados en otras plataformas y que garanticen unas condiciones mínimas de interacción, adaptabilidad, evolución de manera individual.

De acuerdo con este análisis, se tiene el reto de lograr desarrollar un recurso digital que apoye un proceso de educación ubicuo dentro de un LMS, con el fin de aprovechar los recursos que ya implantados y probados a nivel de gestión académica y que permita la incorporación de un proceso de aprendizaje ubicuo basado en el contexto.

Adicionalmente, antes de incorporar un recurso digital ubicuo, se debe realizar un análisis exhaustivo, con el fin de identificar cuáles son las herramientas más adecuadas que se encuentran disponibles y pueden aportar a la situación de aprendizaje que se quiere apoyar.

Conclusiones

Hay muchos factores que han hecho posible la aparición del aprendizaje ubicuo. Algunos de ellos son: las tecnologías de la información, la Evolución de la educación y nuevas

opciones para aprender. El primer aspecto, como se ha mencionado, las TI son muy importantes para hacer posible el aprendizaje en línea; es porque ULearning es compatible con ellos, ya que ofrece diferentes aspectos que deben tenerse en cuenta. Uno de ellos es la infraestructura tecnológica. Cloud Computing es una tecnología que lo hace posible. Consiste en que las empresas ofrecen sus servicios de almacenamiento, procesamiento, memoria y otros recursos a sus clientes, lo cual permite un crecimiento en los recursos computacionales disponibles de acuerdo con las necesidades de los mismos.

La educación ubicua se encuentra en etapa de desarrollo, por lo cual se hace necesario garantizar unas condiciones mínimas en cuanto a infraestructura que garanticen su adecuada incorporación dentro de un proceso de enseñanza/aprendizaje, con el fin de lograr que la tecnología sea un medio que apoya el proceso y ofrece nuevas oportunidades para mejorar los ambientes de enseñanza apoyados en Tecnologías de Información.

La evolución de las tecnologías en todos los ámbitos, infraestructura, recursos digitales, LMS, dispositivos, han generado nuevos escenarios para la incorporación de recursos que enriquezcan y mejoren los espacios de aprendizaje, por lo cual se hace necesario crear espacios académicos que permitan el uso y aprovechamiento de estos nuevos recursos. Es un reto el que se presenta ahora, dada la necesidad de acercar más los procesos de formación a los recursos tecnológicos que tienen hoy los aprendices y lograr que se maximice el aprendizaje con los procesos de enseñanza, y se conviertan en un aprendizaje significativo.

Referencias:

Al-Ahmad, A. S., Aljunid, S. A., y Sani, A. S. A. (2013). Mobile Cloud Computing Testing Review. 176-180. doi:10.1109/acsat.2013.42

Amazon. (2016). Cloud Computing con Amazon Web Services. Retrieved from https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/

Amin, Mohammed Arif, Bakar, Kamalrulnizam Bin Abu, y Al-Hashimi, Haider. (2013). A review of mobile cloud computing architecture and challenges to enterprise users. 2013 7th IEEE GCC Conference and Exhibition, GCC 2013, 240-244

Appery. (2016). What is Appery.io? Retrieved from https://docs.appery.io/docs

Appery. (2017). The leading cloud-based, rapid development environment for building mobile and responsive apps. Retrieved from https://appery.io/

Barragán Sánchez, R., Mimbrero Mallado, C. y Pacheco González-Piñal, R. (2013). Cambios pedagógicos y sociales en el uso de las TIC U-learning y U-portafolio. Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 10, 14.

Battou, A., y Mahmoudi, C. (2016). Mobile Cloud Computing. Retrieved from https://www.nist.gov/programs-projects/mobile-cloud-computing

Burbules, N. C. (2014). Los significados de “aprendizaje ubicuo". Education Policy Analysis Archives. doi:10.14507/epaa.v22.1880

Clarenc, C. A. (2013). Analizamos 19 plataformas e-learning.

Fidalgo, Á. (2013, Mayo 13). ¿Qué es el aprendizaje ubicuo? Recuperado de https://innovacioneducativa.wordpress.com/2013/05/13/que-es-el-aprendizaje-ubicuo/

Del Vecchio, J; Paternina, F y Henríquez, C. 2015. Cloud computing a model for the development of enterprises, Prospect, Vol 13, N° 2, 81-87, 2015.

Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. Education in the Knowledge Society (EKS), 16(1), 58. doi:10.14201/eks20151615868

Grovo. (2017). Traditional can’t keep up. Get training that transforms. Retrieved from https://www.grovo.com/

Hernández, N; Florez, A. 2014. COMPUTACIÓN EN LA NUBE. Diciembre, 2014. Edición Nª 8. pág 46 - 51. Revista Mundo FESC

Holgado Ortega, E. (2015). 6 plataformas de Cloud Learning. Recuperado de http://www.iebschool.com/blog/cloud-learning-digital-business/

IBM. (s.f.). Bluemix es la plataforma abierta en la nube de IBM. Recuperado de https://www.ibm.com/developerworks/ssa/bluemix/index.html

IBM Bluemix Documents, (2017). ¿Qué es Bluemix? Recuperado de https://console.bluemix.net/docs/overview/whatisbluemix.html#bluemixoverview

ITSitios. (2015). ¿Qué es BlueMix de IBM? Recuperado de http://www.itsitio.com/ar/que-es-bluemix-de-ibm/

Jadeja , Y., y Modi, Kirit (2012). <Cloud Computing - Concepts, Architecture and Challenges .pdf>. 2012 International Conference on Computing, Electronics and Electrical Technologies [ICCEET], 4.

Jiménez Domingo, E. (2013). Modelo de Interoperabilidad para Plataformas de Cloud Computing basado en Tecnologías del Conocimiento. (Doctorado), Universidad Carlos III de Madrid, Leganés (España).

Khan, A. u. R., Othman, M., Khan, A. N., Abid, S. A., y Madani, S. A. (2015). MobiByte: An Application Development Model for Mobile Cloud Computing. Journal of Grid Computing, 13(4), 605-628. doi:10.1007/s10723-015-9335-x

Kinshuk. (2015). Roadmap for Adaptive and Personalized Learning in Ubiquitous Environments. In Kinshuk & R. Huang (Eds.), ubiquitous learning enviroments and technologies. In R. Huang, Kinshuk, M. Jemni, N.-S. Chen & J. M. Spector (Series Eds.), (pp. 261): Springer-Verlag Berlin Heidelberg. doi:ISBN 978-3-662-44659-1

Leitner, P., Rostyslav, Z., Gambi, A., & Dustdar, S. (2013). A Framework and Middleware for Application-Level Cloud Bursting on Top of Infrastructure-as-a-Service Clouds. 163-170. doi:10.1109/ucc.2013.39

Lin, M.-F., Fulford, C.P., Ho, C. P., Iyoda, R. y Ackerman, L. K. (2012). Possibilities and Challenges in Mobile Learning for K-12 Teachers: A Pilot Retrospetive Survey Study. 2012 Seventh IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education. doi:10.1109/WMUTE.2012.31

López-Ayuso, B.; Muñoz, A. y Caballero, A. (2016). Una herramienta para el seguimiento del profesorado universitario en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Revista Española de Documentación Científica, 39(4): e153. doi: http://dx.doi.org/10.3989/redc.2016.4.1354

Marcotte, E. (2014). Responsive web design.

Mell, P., y Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Recuperado de https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final

Microsotf. (2015). Microsoft Azure, ¿Qué es y hacia dónde apuesta Microsoft con su nube? Recuperado de https://www.fayerwayer.com/2015/05/microsoft-azure-que-es-y-hacia-donde-apuesta-microsoft-con-su-nube/

Microsotf. (2017). ¿Qué es Azure? Recuperado de https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/

Microsoft Azure, (2017). Guía de introducción para desarrolladores de Azure. Recuperado de https://docs.microsoft.com/es-es/azure/guides/developer/azure-developer-guide

MOOC. (s.f). ¿Qué es un mooc? Recuperado de http://mooc.es/que-es-un-mooc/

Ruiz Rey, Francisco José. (s.f.) Web 2.0. Un nuevo entorno de aprendizaje en la red. Recuperado de http://dim.pangea.org/revistaDIM13/Articulos/pacoruiz.pdf

Qu, L., Wang, Y., y Orgun, M. A. (2013). Cloud Service Selection Based on the Aggregation of User Feedback and Quantitative Performance Assessment. 152-159. doi:10.1109/scc.2013.92

Sabyasachi, A. S., De, S., y De, S. (2013). On the Notion of Decoupling in Mobile Cloud Computing. 450-457. doi:10.1109/HPCC.and.EUC.2013.71

Santamaría, Pedro. (2016). De la web estática a la web ubicua: ¿qué es y cómo hemos llegado a la Web 4.0?. Recuperado de http://www.nobbot.com/general/que-es-la-web-4-0/

Srinivasan, S. Cloud Computing Basics, SpringerBriefs in Electrical and Computer Engineering, DOI 10.1007/978-1-4614-7699-3_1, © Springer Science+Business Media New York 2014

Sharma, R., Kumar, S., y Trivedi, M. C. (2013). Mobile Cloud Computing: A Needed Shift from Cloud to Mobile Cloud. 536-539. doi:10.1109/cicn.2013.116

Talentlms. (2016). El camino más rápido hacia el aprendizaje. http://es.talentlms.com/

Tarng, W. & Ou, K.-L. (2012). A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System based on Augmented Reality and Mobile Learning. 2012 Seventh IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, 5. doi:10.1109/WMUTE.2012.17

Torres Buitrago, Gisela. (2011). La plataforma Windows Azure. Recuperado de https://desarrolloweb.com/articulos/plataforma-windows-azure.html

Weber, J. (2017). Moodlerooms, Software as a Service (SaaS) report. Recuperado de https://it.umn.edu/sites/it.umn.edu/files/moodlerooms-software-as-a-service-saas-report-final.pdf

Universidad Abierta y a Distancia. (s.f.). Caracaterísticas de la web 3.0. Recuperado de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/MDL000/ContenidoTelematica/caractersticas_de_la_web_30.html

Universidad Autónoma de Barcelona. (2017). ¿Qué es un curso MOOC?. Recuperado de http://www.uab.cat/web/estudiar/mooc/-que-es-un-curso-mooc-1345668281247.html

Universidad de Burgos. (s.f.). Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS / LCMS). Recuperado de http://antia.usal.es/sharedir/tutoriales/creacionContenidos/sistemas_de_gestin_de_aprendizaje_lms__lcms.html

Velev, Dimiter, G. (2014). International Journal of Information and Education Technology, Vol. 4, No. 1, February 2014.

W3C. (s.f.). Guía Breve de Web Semántica. Recuperado de http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/WebSemantica

Yildirim, A. S. y Girici, T. (2014). Cloud Technology and Performance Improvement with Intserv over Diffserv for Cloud Computing. 222-229. doi:10.1109/FiCloud.2014.43

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectado y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo". E K S, 16(1), 34. doi:10.14201/eks201516169102