

Estrategias didácticas para la innovación en la sociedad del conocimiento

Autores:

Aida Luz Vargas Lugo - Alfredo Manuel Hugueth Alba - Andrés Pantoja - Angie Paola Román - Areli Altamirano García - Bárbara De Benito Crosetti - Carlos Ramiro Cepeda Godoy - Cesar Yobany Acevedo - Daniel Antonio Chuquín Vasco - Daniel Sebastian Gallardo Rosero - Daniela Rivera Pulido - Dayanara Villafuerte Escudero - Diana Espinoza Torres - Diego Jesus Mamani Quispe - Eder Lenin Cruz Siguenza - Eduardo Antonio Chang Muñoz - Elizabeth Coronel Capacyachi - Esteban Inga Ortega - Fabián Eduardo Bastidas Alarcón - Giancarlo Magro Lazo - Giselle Paola Fernández López - Giselle Paola Fernández López - Glenda Ponce Espinosa - Gloria Elizabeth Miño Cascante - Harold Germán Rodríguez Celis - Jaime Alfonso Arciniegas Ortiz - James Frasser Camargo - José Vicente Villalobos Antúnez - Juan Carlos Romero Rincón - Juan David Ríos Pérez - Juan Inga Ortega - Juan José Basante Navarro - Juan Manuel Cárdenas Restrepo - Juan Pablo Chuquín Vasco - Juan Tito Tenorio Romero - Julio Rios Zaruma - Laura Magali Chamba Rueda - Leonardo Juan Ramírez López - Leonardo Rodríguez Urrego - Lewis Herney García Mora - Luis Alejandro Galeano - Luisa María Cartuche Silva - María De Los Angeles Pinto - María Elizabeth Calderon - María Felipa Cañas Cano - María Fernanda Zumba - Mariuxi Pardo Cueva - Martha García Samper - Mateo Valderrama Mendoza - Mónica Elizabeth Sandoval Vallejo - Nancy Katia Solis Castañeda - Nelson David Lay Raby - Nelson Santiago Chuquin Vasco - Nohora España - Obeth Hernan Romero Ocampo - Oriel Andrés Herrera - Oskar Gutiérrez Garay - Paola Marroquín Ciendúa - Patricia Alejandra Mejías Lagos - Reynier Israel Ramírez Molina - Rocío Del Pilar Mendoza Rodríguez - Roger Loaiza Álvarez - Sandra Constanza Ortega Ferreira - Sara Karina Negrete Viveros - Sergio Andrés Zabala Vargas - Sindy Viviana Giraldo Arcila - Sonia Ximena Díaz De Cossío Priego - Victor Manuel Varela Rodriguez Wilber Dulio Valverde Valverde - Yecid Alfonso Muñoz

Editorial ©

CIMTED

Editado en Colombia

ISBN: 978-958-52097-3-2

PÁGINA LEGAL

Título de la obra: Estrategias didácticas para la innovación en la sociedad del conocimiento

ISBN:978-958-52097-3-2

Materia: Investigación

Tipo de Contenido: Libros universitarios

Colección: Monografías CIMTED

Serie: Investigación

Público objetivo: Enseñanza universitaria o superior

Idioma: Español

Editor: Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo CIMTED

Edición: primera

Sello editorial: Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo (978-958-52097)

Tipo de soporte: Digital descargable

Formato: Pdf/A (.pdf)

Tipo de contenido: Texto (legible a simple vista)



Comité Editorial

Los artículos que lleva el presente libro fueron evaluados bajo la modalidad de doble ciego, por los pares evaluadores de la Corporación CIMTED.

Comité Académico y Científico

- Phd. Sergio Tobón
- Phd. Reynier Israel Ramírez Molina
- Phd. Helmer Muñoz Hernández
- Phd. Andrés de Andrés Mosquera
- Mg. Roger Loaiza Alvarez
- Dra. Vivian Aurelia Minnaard
- Dra. María Lorena Serna Antelo
- Dra. Judith Francisco Pérez
- Dra. Carolina Soto Carrión
- Dr. Martín Gabriel De Los Heros Rondenil
- Dr. Javier Darío Canabal Guzmán
- Dr. Francisco Javier Maldonado Virgen
- Dr. Francisco Jaime Arroyo Rodríguez
- Dr. Álvaro Hernán Galvis Panqueva
- Dr. Alex William Slater Morales
- Dr. Alejandro Valencia Arias

Comité evaluador

- Adriana de la Nube Toral Sarmiento
- Adriana Esquivel Sánchez
- Agustin Lagunes Domínguez
- William Slater Morales
- Ana María Casnati Guberma
- Ana María de las Heras Cuenca
- Armando Sofonías Muñoz Del Castillo
- Beatriz Eugenia Rubio Campos
- Brenda Juárez Santiago
- Carolina Soto Carrión
- Catalina Rodríguez Pérez
- Claudia Minnaard
- Diego Vallejo
- Elsa Margarita Echeverría Olivares
- Esperanza Marbella Palencia Gutierrez
- Francisco Nabor Velzco Bórquez
- Graciela Leonor Disandro
- Javier Alejandro Jiménez Toledo
- Javier Andres Vasgas Guativa
- Jesús Raúl Lugo Martínez
- Jhoany Alejandro Valencia Arias
- Johnny Sequeira Sandoval

- Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño
- Juan Alberto Blanco Puentes
- Lina Paola Gómez Martínez
- Luis Eduardo García Jaimes
- Maria Alejandra Miranda
- Maria Alejandra Sarmiento Bojórquez
- María Beatriz Escobar Escobar
- Maria de lourdes Rodríguez
- Maria Nela Barba Tellez
- Mario Ernesto Diaz Duran
- Miguel Angel Morales Almada
- Nancy Dalila Martínez Barragan
- Nayibe Soraya Sanchez León
- Patricia Jacqueline Muñoz Verdezoto
- Patricia Viera Duarte
- Paula Flora Aniceto Vargas
- Reynier Israel Ramírez Molina
- Ricardo Alfonso Pinto García
- Sergio Andrés Zabala Vargas
- Susana Juanto
- Vivian Andrea García Balaguera

Autores

Aida Luz Vargas Lugo - Alfredo Manuel Hugueth Alba - Andrés Pantoja - Angie Paola Román - Areli Altamirano García - Bárbara De Benito Crosetti - Carlos Ramiro Cepeda Godoy - Cesar Yobany Acevedo - Daniel Antonio Chuquín Vasco - Daniel Sebastian Gallardo Rosero - Daniela Rivera Pulido - Dayanara Villafuerte Escudero - Diana Espinoza Torres - Diego Jesus Mamani Quispe - Eder Lenin Cruz Siguenza – Eduardo Antonio Chang Muñoz - Elizabeth Coronel Capacyachi - Esteban Inga Ortega - Fabián Eduardo Bastidas Alarcón - Giancarlo Magro Lazo - Giselle Paola Fernández López - Giselle Paola Fernández López - Glenda Ponce Espinosa - Gloria Elizabeth Miño Cascante - Harold Germán Rodríguez Celis - Jaime Alfonso Arciniegas Ortiz - James Frasser Camargo - José Vicente Villalobos Antúnez - Juan Carlos Romero Rincón - Juan David Ríos Pérez - Juan Inga Ortega - Juan José Basante Navarro - Juan Manuel Cárdenas Restrepo - Juan Pablo Chuquín Vasco - Juan Tito Tenorio Romero - Julio Rios Zaruma - Laura Magali Chamba Rueda - Leonardo Juan Ramírez López - Leonardo Rodríguez Urrego - Lewis Herney García Mora - Luis Alejandro Galeano - Luisa María Cartuche Silva - Maria De Los Angeles Pinto - Maria Elizabeth Calderon - María Felipa Cañas Cano - María Fernanda Zumba - Mariuxi Pardo Cueva - Martha García Samper - Mateo Valderrama Mendoza - Mónica Elizabeth Sandoval Vallejo - Nancy Katia Solis Castañeda - Nelson David Lay Raby - Nelson Santiago Chuquin Vasco - Nohora España - Obeth Hernan Romero Ocampo - Oriel Andrés Herrera - Oskar Gutiérrez Garay - Paola Marroquín Ciendúa - Patricia Alejandra Mejías Lagos - Reynier Israel Ramírez Molina - Rocío Del Pilar Mendoza Rodríguez - Roger Loaiza Álvarez -Sandra Constanza Ortega Ferreira - Sara Karina Negrete Viveros - Sergio Andrés Zabala Vargas - Sindy Viviana Giraldo Arcila - Sonia Ximena Díaz De Cossío Priego - Victor Manuel Varela Rodriguez - Wilber Dulio Valverde Valverde - Yecid Alfonso Muñoz

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

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 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© 2019

TABLA DE CONTENIDO

Página legal	i
Tabla de contenido	vii
Prologo	x
Unidad 1: Modernización e innovación en la educación	12
Capítulo 1: Innovación Educativa para Gestión y Planeación de la Educación Superior Basado en Responsabilidad Social Autores: Esteban Inga, Juan Inga, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador	13
Capítulo 2: Modelo Basado en Agentes para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Una revisión sistemática Autores: Harold Germán Rodríguez Celis, Paola Marroquín Ciendúa, Fundación Universitaria Los Libertadores - Universidad Externado de Colombia, Colombia	37
Capítulo 3: Transformación transversal del currículo para el fortalecimiento de habilidades cognitivas en beneficio de las competencias blandas Autores: Sonia Ximena Díaz de Cossío Priego, Sara Karina Negrete Viveros, Areli Altamirano García - Universidad Del Pedregal, México	64
Capítulo 4: Cátedra de emprendimiento para el desarrollo social y empresarial, fomentando el perfil emprendedor en estudiantes universitarios Autores: Dayanara Villafuerte-Escudero, Glenda Ponce-Espinosa, Diana Espinoza-Torres, Julio Ríos-Zaruma , Universidad Técnica Particular de Loja , Ecuador	87
Capítulo 5: La metamorfosis de Kafka como estrategia pedagógica en psicoterapia sistémica Autores: Oskar Gutiérrez Garay , Angie Paola Román Cárdenas, Universidad Manuela Beltrán, Universidad Santo Tomás - Colombia	113
Unidad 2: Didáctica especial para los nuevos escenarios educativos	141
Capítulo 6: Capacidad epistémica y uso del internet para comprender la relación Estrés-Procastinación en el aula universitaria Autores: Giancarlo Magro; Juan Tenorio y Elizabeth Coronel, Universidad Continental -Perú	142
Capítulo 7: Estrategia pedagógica con aprendizaje basado en juegos-GBL, para fomentar la motivación en el área de matemáticas en ingeniería Autores: Sergio Zabala-Vargas ¹ , Lewis García-Mora ¹ y Bárbara de Benito-Crosetti ² , 1 Universidad Santo Tomás- Seccional Bucaramanga Colombia - 2 Universitat de les Illes Balears - España	168
Capítulo 8: Diseño e Implementación de Herramientas Pedagógicas Basadas en Tecnologías Emergentes para la Enseñanza de Preposiciones en Alemán Autores: Juan Carlos Romero, Sandra Ortega Ferreira - Universidad EAN - Colombia	191
Capítulo 9: Las competencias genéricas en un modelo educativo por competencias Autores: Mónica Elizabeth Sandoval Vallejo, Nancy Katia Solís Castañeda, Víctor Manuel, Universidad Autónoma de Nayarit - México	222
Capítulo 10: Sistema de aprendizaje para la investigación en los programas de ingeniería de la Unimeta Autor: Obeth Hernán Romero Ocampo, Corporación Universitaria del Meta - Colombia	257
Capítulo 11: Exploración en las dificultades para desarrollar la tesis utilizando la metodología Design Thinking Autores: Diego Jesús Mamani Quispe, Wilber Duilio Valverde Valverde - Universidad Nacional de San Agustín - Perú	268

Unidad 3: Aplicación del enfoque basado en competencias en la formación 2.0	289
Capítulo 12: Metodología e-learning en estudiantes de pregrado para validación de competencias genéricas Autores: Oriel Andrés Herrera Gamboa, Patricia Alejandra Mejías Lagos, Rocío del Pilar Mendoza Rodríguez, Universidad Católica de Temuco -Chile	290
Capítulo 13: Formación por competencias en Energías Renovables aplicando Aprendizaje Basado en Proyectos Autores: Yecid Alfonso Muñoz Maldonado, María de los Ángeles Pinto Calderón, César Yobany Acevedo Arenas, Universidad Autónoma de Bucaramanga - Colombia	315
Capítulo 14: Comunicación efectiva: Integrando los cursos de química e inglés en busca de competencias Autores: María Felipa Cañas Cano, Elizabeth Calderón García Universidad de Piura -Perú	331
Capítulo 15: Emprendimiento y Responsabilidad Social: Un Enfoque Basado en Competencia desde un Proyecto de Aula Autores: Reynier Israel Ramírez Molina, Martha García Samper, Alfredo Manuel Hugueth Alba, James Frasser Camargo, Eduardo Antonio Chang Muñoz, Giselle Paola Fernández López - Universidad de la Costa - Colombia – Colombia	355
Capítulo 16: Proceso de talento humano desde el líder: un proyecto de aula Autores: Reynier Israel Ramírez Molina , José Vicente Villalobos Antúnez, Aida Luz Vargas Lugo, Juan David Ríos Pérez, Giselle Paola Fernández López - Universidad de la Costa – Colombia Nelson David Lay Raby Universidad Nacional Andrés Bello - Chile	371
Unidad 4: La inteligencia artificial como estrategia educativa	393
Capítulo 17: Construcción de una plataforma inteligente de gestión enfocada a la sostenibilidad. Caso: SIGES Autores: Daniela Rivera Pulido, Mateo Valderrama Mendoza, Leonardo Rodríguez Urrego, Universidad EAN - Colombia	394
Capítulo 18: Análisis de un modelo de gestión del conocimiento aplicado a Sistema de gestión de calidad: Caso Universidad Pública Autores: Jaime Alfonso Arciniegas Ortiz ^{1,2} , Leonardo Juan Ramírez López ² , ¹ Universidad de Carabobo, -Venezuela - ² Universidad Militar Nueva Granada Bogotá-Colombia	421
Unidad 5: la Simulación de variables en un entorno de aprendizaje	447
Capítulo 19: Control no lineal de un reactor de lecho fluidizado para el tratamiento de aguas superficiales Autores: Juan José Basante Navarro, Daniel Sebastián Gallardo Rosero, Nohora España, Andrés Pantoja, Luis Alejandro Galeano - Universidad de Nariño - Colombia	448
Capítulo 20: Fluctuación de presión durante el cierre de válvula de regulación en un sistema de agua potable Autores: Nelson Santiago Chuquin Vasco, Gloria Elizabeth Miño Cascante, Daniel Antonio Chuquin Vasco, Carlos Ramiro Cepeda Godoy, Eder Lenin Cruz Siguenza, Juan Pablo Chuquin Vasco, Fabián Eduardo Bastidas Alarcón - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador	472
Capítulo 21: Aprendizaje financiero haciendo uso de herramientas de simulación Autores: Juan Manuel Cárdenas Restrepo, Sindy Viviana Giraldo Arcila - Universidad Libre - Colombia	498

Unidad 6: Impacto de las metodologías de enseñanza en la educación mediada por las TIC	521
Capítulo 22: los escenarios múltiples de formación para la provincia profunda Autores: Roger Loaiza Álvarez - Corporación CIMTED - Colombia	522
Capítulo 23: Percepción de los estudiantes universitarios sobre el uso de las TIC en su aprendizaje Autores: Laura Magali Chamba-Rueda, Mariuxi Pardo-Cueva, María Fernanda Zumba Universidad Técnica Particular de Loja - Ecuador	550
Capítulo 24: Evaluación de la calidad del servicio en la educación superior a través del instrumento EDUQUAL Autores: Mariuxi Pardo-Cueva, Laura Magali Chamba-Rueda, Julio Ríos-Zaruma, Luisa María Cartuche Silva - Universidad Técnica Particular de Loja - Ecuador	571

PROLOGO

Es importante entender que en los crecientes entornos globalizados e interconectados se hace cada vez más fuerte la inclusión de las nuevas tecnologías dentro de las dinámicas sociales cotidianas, siendo notoria su influencia en los mecanismos de apropiación del conocimiento y su repercusión directa en los entornos formativos. Esta nueva cultura tecnológica a la que el mundo se expone integra diversas formas de ver el mundo y de entender las nuevas variables que componen la sociedad del conocimiento en la que nos encontramos inmersos. En esta nueva red en la que se intercambia toda clase de información y que además se extiende de manera global, permite alcanzar nuevos límites explorando así también nuevos saberes, todo esto con el uso de instrumentos tecnificados y además bajo un nuevo conjunto de valores y normas de comportamiento.

Adicionalmente, los cambios que sufre la sociedad del conocimiento han acelerado la innovación y el avance tecnológico, lo cual conlleva nuevos retos en la enseñanza y las formas en las que se aprende. La información ahora es más abierta y se encuentra en mayores cantidades, por lo que un desafío asociado es el correcto análisis de esta, siendo la base para una adecuada construcción y gestión del conocimiento.

El conocimiento como herramienta indispensable para el desarrollo en todos los aspectos de la sociedad, debe contar con nuevos componentes que ayuden en la construcción de una nueva forma de entender las muchas variables que tienen las ciencias exactas, las ciencias sociales y económicas así como los aspectos culturales que integran justamente esta sociedad.

Este libro es entonces una compilación de experiencias y nuevas formas de abordar la información y generar conocimiento, que mezcla la educación y la innovación de manera didáctica con el fin integrar las tecnologías de información en los contextos educativos e investigativos. Mediante las diferentes unidades de este libro, los lectores descubrirán los avances en metodologías para la enseñanza y la educación con el uso de programas y ayudas informáticas, el uso de la gamificación y su relación con la educación STEM, estrategias para la formación en nuevos entornos de aprendizaje, aplicaciones de la Inteligencia artificial en educación, simulaciones

asociadas a las metodologías y el desarrollo de habilidades comunicativas y blandas en los miembros de la comunidad.

Esperamos que con este ejercicio investigativo además de apropiado y amigable con el lector, se contribuya en la gestión del conocimiento dentro de las nuevas tendencias educativas y sobre todo con el uso de las nuevas tecnologías de la información que hacen parte nuestra vida cotidiana, logrando así acercarnos de una forma más clara a la consolidación de las sociedades del conocimiento.

Sobre el autor:

Dr. Alejandro Valencia Arias



Doctor en Industria y Organizaciones, Magister en Ingeniería de Sistemas e Ingeniero Administrador de la Universidad Nacional de Colombia de la Universidad Nacional de Colombia, Investigador Senior en Colciencias, par académico ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 8 años de experiencia en docencia Universitaria, dirección de 6 trabajos de maestría en Universidades Colombianas y 42 publicaciones en Scopus (en revistas en inglés y español), contando con un HIndex=12 en ScholarMetrics. Se ha

desempeñado como jefe de oficina – Centro de Investigación y Extensión del ITM, líder de Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas (Categoría A en Colciencias) y coordinador de Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en Uniminuto. Adicionalmente, ha participado como ponente en eventos académicos en Japón, Turquía, Marruecos, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, España, Polonia, Brasil, México, Ecuador, Argentina, entre otros. Entre sus líneas de investigación se encuentran: Gestión tecnológica e innovación, investigación de mercados, mobile learning y emprendimiento.

Correspondencia: javalenciar@gmail.com

UNIDAD 1

MODERNIZACION E INNOVACION EN LA EDUCACION

Esta unidad nos presenta la modernización de la educación correlacionada con el avance estructural de la sociedad del conocimiento, bases necesarias para hacer pertinente el perfil de egreso de los profesionales que la sociedad demanda, para tomar decisiones adecuadas en el cumplimiento de la misión de la educación. Una de estas es estar acorde en sus diseños curriculares con el desarrollo científico técnico que el entorno social, el económico y el ecológico le han delegado, a través de la acción participativa y en especial del encargo de la formación de egresados idóneos y ante todo, que la educación impartida sea viable para asegurar que la calidad del futuro profesionalista sea permanente, con una perspectiva de creatividad e innovación, sincronizada con un medio acelerado por las telecomunicaciones.

CAPÍTULO 1

INNOVACIÓN EDUCATIVA PARA GESTIÓN Y PLANEACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR BASADO EN RESPONSABILIDAD SOCIAL

Esteban Inga, Juan Inga,

Universidad Politécnica Salesiana

Ecuador

Esteban Mauricio Inga Ortega: Es Profesor investigador titular principal de la Universidad Politécnica Salesiana Ecuador Sede Quito. En 2001 se gradúa de Ingeniero Electrónico de la Universidad Politécnica Salesiana Cuenca - Ecuador. En el año 2008 recibió su Maestría en Educación y Desarrollo Social por la Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito - Ecuador. A inicios del año 2017, recibe su grado de Magister en Ingeniería por la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín – Colombia y en 2018 recibe su grado de PhD en Ingeniería por la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín – Colombia con mención de honor Magna Cum Laude otorgado cuando la tesis supera las expectativas de lo planteado en el proyecto, por concepto unánime de los jurados y demuestra producción científica. Es coordinador del grupo de investigación en redes eléctricas inteligentes (GIREI) y Coordinador de la Maestría en Electricidad de la Universidad Politécnica Salesiana, miembro activo de IEEE e investigador acreditado en el Senescyt.

Correspondencia: einga@ups.edu.ec

Juan Paúl Inga Ortega: Es profesor investigador titular auxiliar de la Universidad Politécnica Salesiana Ecuador Sede Cuenca. En 2010 se gradúa de Ingeniero Electrónico de la Universidad Politécnica Salesiana Cuenca - Ecuador. En el año 2013 recibió su Maestría en Gestión de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica Salesiana Cuenca - Ecuador. Es PhD candidato en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín - Colombia. Es coordinador del grupo de investigación en telecomunicaciones y telemática (GITEL) de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

Correspondencia: jinga@ups.edu.ec

Resumen

El presente trabajo advierte un modelo de innovación educativa en la planificación de la educación superior, capaz que generar y proyectar resultados a partir de una gestión de los ambientes educativos. Las instituciones de educación superior (IES) no solo deben mantener claro los perfiles administrativos jerárquicos que conducen la academia, investigación, vinculación con la sociedad, posgrados; sino que, deben promover, valorar y comunicar los méritos logrados por aquellos docentes que generan resultados de impacto mundial, regional y local en el ámbito de la investigación, ya que esto ha permitido generar prestigio ante la sociedad. El reto entonces no está enmarcado únicamente en cumplir con los entes reguladores de la educación superior de un país; más bien, está relacionado a mantener propuestas educativas con responsabilidad social que generen resultados e incorporen cambios innovadores en la gestión y planificación educativa con el fin de promover una demanda estudiantil local y regional. La responsabilidad social de una institución de educación superior ha contemplado la sostenibilidad, identidad y la calidad, en un entorno adecuado para el desarrollo personal del docente y estudiante, que camine a la excelencia académica y que ha demostrado que a través de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) se brinda servicio al País.

Palabras Claves: Docencia, Innovación Educativa, Investigación, Planeación de la Educación, Responsabilidad.

Educational Innovation for Management and Planning of Higher Education Based on Social Responsibility

Abstract

The present work warns a model of educational innovation in the planning of higher education, able to generate and project results from a management of educational environments. Higher education institutions (HEIs) must not only keep clear the hierarchical administrative profiles that lead the academy, research, links with society, postgraduate studies; rather, they must promote, value and communicate the merits achieved by those teachers who generate results of global, regional and local impact in the field of research, since this has allowed to generate prestige before society. The challenge then is not framed solely in complying with the regulatory bodies of higher education in a country; rather, it is related to maintaining educational proposals with social responsibility that generate results and incorporate innovative changes in the management and educational planning in order to promote a local and regional student demand. The social responsibility of a higher education institution has contemplated sustainability, identity and quality, in an adequate environment for the personal development of the teacher and student, which leads to academic excellence and has shown that through research projects, development and innovation (R + D + i) service is provided to the Country.

Keywords: Teaching, Educational Innovation, Research, Educational Planning, Responsibility.

Introducción

La rapidez de cambio que requieren actualmente las instituciones de educación superior (IES), para dar respuesta a estudiantes, docentes y sociedad en general, advierten muchas veces acciones que carecen de objetividad. Trabajos presentados se han enmarcado únicamente en el estudiantes buscando mejorar la calidad académica a través del concepto de innovación educativa que muchas veces puede ser considerada como improvisación educativa, debido al tiempo con el que cuenta una IES para dar respuesta a los agentes externos (sociedad y ministerio de educación) y agentes internos (estudiantes, docentes, plan operativo anual), lo que se advierte en (Alcántar and Arcos 2009; Ospina and Sanabria 2010).

Pero entonces, la innovación educativa va más allá de un cambio de metodología de enseñanza aprendizaje en el aula, contempla al mismo tiempo la arquitectura de una IES y no hace referencia precisamente a la planta física (edificio, laboratorios); sino por el contrario, a la institucionalidad, aquella que es capaz de relacionar al ambiente idóneo para la práctica docente, aquella que es da respuesta a la necesidad de su sociedad en particular y que no solo se preocupa del ambiente áulico, sino que está pendiente de su cliente durante y después de su ciclo de aprendizaje, que se enmarca en el análisis de la demanda laboral y opciones de emprendimiento que como exalumno lo vivirá, esto ya lo comentan (Brunner 2008; Megias 2017; Vanessa Karina Duque Rengel 2017).

De esta manera, la marca o sello de una IES no se consigue per sé por el reconocimiento y el prestigio relacionado a un cambio de metodología o pedagogía por competencias en el aula; sino por, la responsabilidad social que articula calidad, identidad y sostenibilidad, aquella que mira más allá de los muros de una IES y se preocupa de que su exalumno se interese por volver a su aula para un posgrado (maestría – doctorado – formación continua) y que durante el ciclo de formación de grado le brindó opciones para experimentación, experiencia y relación laboral, aquella que se la conoce como vinculación con la sociedad y es ratificado por (Antonio and Llamas 2013; Barreto 2013; Paz, Rosas, and Medina 2010). De aquí la importancia de ver, mostrar y demostrar el talento humano que una IES posee; reflejando así, lo que hacen y formulan sus docentes en el ámbito de la investigación básica y aplicada a partir de las necesidades de una sociedad, definidas en el saber, saber hacer y saber ser desde la docencia.

Entonces, se puede advertir que las IES no solo deben dar respuesta a un sistema político determinado por un ministerio o una secretaría de educación, deben tener visión de una real innovación educativa que se preocupa de todos los frentes de manera estratégica, con una óptima planeación y no sujeta al cambio de gobierno o políticas que suelen estar enmarcadas por ápices de política, o de eruditos transitorios de la educación en número reducido que laboran en un ente gubernamental. Así, una IES debe mirar más allá de las obligaciones con el estado y ser libres para innovar en el amplio espectro que la academia brinda; para lo cual, no deberá borrar todo lo conseguido por años; sino mantener, modernizar y proyectar al futuro una IES con responsabilidad social; en contraposición a lo que ya sucede en Europa que procura captar estudiantes a partir de ofertas académicas sin un futuro claro y que se lo advierte en (MENÁRGUEZ and SILIÓ 2019).

Por el contrario, la excesiva permisividad de ingreso de alumnado en la educación pública, hace de la educación superior privada, un nicho para la innovación educativa donde se brinde un valor agregado capaz de satisfacer a la sociedad, un camino para llegar a esto sin duda alguna es el aporte en I+D+i en que laboran sus docentes, tornando un escenario ideal que no solo es diferente de la oferta pública por el costo que representa el ingreso; sino que, está llena de valores, de relación con el medio, que posee programas académicos que nacieron con un estudio real de demanda y que tienen relación con las necesidades actual y futura de la sociedad, pero que además se asocian en redes internacionales para servirse de la experiencia de diferentes IES al servicio de su País; es decir, el papel del docente se torna clave para lograr este objetivo. Así, las ofertas académicas deben estar enmarcadas en programas de grado y posgrado con estudios responsables de la demanda, con valor agregado de otras posibilidades académicas públicas y privadas, entre las que tenemos un horario accesible a estudiantes trabajadores que buscan carreras responsables y no solo un maquillaje de marketing publicitario (Páez, Graterol, and Ramírez 2005; Prats, Jordá, and Marta-Lazo 2013).

La innovación educativa, deberá ser conceptualizada al interior de cada IES para identificar los cambios que son necesarios en las ofertas académicas, lo que significa no eliminar ofertas clásicas de pregrado por carencia de estudiantes y en su lugar abrir ofertas con nombres rimbombantes, que lo único que generarán en cinco años es un número de nuevos desempleados o asalariados carentes de invención para emprender, debido a una carrera de grado maquillada y sin visión de futuro (Barreto 2013), lo que significa actuar con responsabilidad social (MENÁRGUEZ and SILIÓ 2019).

Pero entonces, la gestión de una IES debe abrazar el concepto mismo de la innovación educativa como estrategia, para generar mecanismos que les permita actuar de manera planificada con visión, bajo la premisa de sostenibilidad, calidad, pero con identidad (Barreto 2013; Ospina and Sanabria 2010; Sanchez 2014), reconociendo quienes son y a donde van. Las IES deberán ser capaces de incorporar a nuevos clientes en función del prestigio que la IES han conseguido en función de una planta docente vanguardista, que no solo genera cátedra en la IES, sino que se moviliza de manera mundial, regional y local a otras IES para impartir conocimientos, pero con una marca que los identifica con la IES de origen o matriz, solo así se marcará el ritmo del mercado de la educación superior en un país, manteniendo una relación con el medio externo, haciendo transferencia de tecnología a través de la investigación desarrollada y el negocio vinculado al emprendimiento (Contreras and Andrade 2015).

De esta manera un trabajador (docente – administrativo) deberá entender que es parte de la innovación educativa de su IES y que es parte de un nuevo estilo de vida al interior y al exterior de una ciudad universitaria, que es consciente de la oferta académica y que aporta al desarrollo de un país, más allá de las limitaciones que puedan ofrecer las regulaciones políticas de la educación superior (Antonio and Llamas 2013).

Por lo tanto, una propuesta a partir del trabajo generado por el talento humano de los docentes de una IES, enmarcado en logros de I+D+i da una posibilidad de generar impacto social local, regional y mundial a partir de la producción científica enmarcada como indicador para una IES en término de prestigio y medido por una comunidad científica internacional, que debe ser expuesta por mecanismos de comunicación internos y externos para captar nuevos estudiantes que adviertan la responsabilidad social con la que se maneja una IES por su labor y relación con la sociedad.

Adicionalmente, está la necesidad de dar respuesta a una sociedad con educación superior con valor agregado y que consolida una propuesta para hibridar la modalidad presencial con ciertas asignaturas en línea o a distancia y así optimizar el espacio de la planta física de una IES, pero al mismo tiempo para posibilitar al estudiante a obtener una plaza laboral de medio tiempo y de esta manera al reducir la presencialidad en aula que oxigena el tiempo de los estudiantes y favorece la obtención de medios económicos que en los actuales momentos de la región se necesita en cada hogar, y que al mismo tiempo se requiere para obtener nuevos conocimientos que adviertan una esperanza de cambio en el círculo de pobreza de muchas familias (Cruz Bolaño 2013).

Para las IES se torna usual en la actualidad construir programas académicos con niveles académicos comunes para optimizar la planta docente y resueltas administrativamente a partir de la creación de franjas horarias para impartir cátedras recurrentes como: cálculo diferencial, algebra lineal, matemáticas avanzadas, métodos numéricos, programación, entre otros. Esta opción de franja horaria se logra de manera eficiente a partir de tener docentes en horarios comunes, acción que a más de optimizar la planta docente permite generar verdaderos claustros para intercambiar nuevos e innovadores procesos de enseñanza-aprendizaje. Este compartir de horarios a las IES les favorece sustancialmente, además el currículo común de ciertas asignaturas facilita al estudiante a obtener un abanico de horarios para ser acomodados en razón de lograr obtener un empleo en el tiempo libre.

En este primer momento de innovación educativa, mientras el ente regulador de la educación superior de un país se preocupa de que áreas del conocimiento como ingenierías deben ser carreras de tiempo completo en un horario que ocupe todo un día, sustentadas en que es un requisito para este tipo de aprendizajes, resultado de un análisis precario y ajeno a la realidad, las IES deben ser innovadoras para mantener la sostenibilidad y mirar con visión clara que los centros educativos deben no solo permitir que exista una dualidad (educación-trabajo) sino que debe incorporar un concepto de no presencialidad para ciertas asignaturas de contenido teórico pero que son útiles en su perfil de grado.

Innovación educativa y planeación con visión de gestión y responsabilidad social.

De lo expuesto anteriormente se desprende el término gestión y entonces hablamos de una estrategia dentro de una IES que comúnmente es una destreza para la planeación del ámbito educativo capaz de responder no solamente a un plan operativo anual emergente y muchas veces desgastante en búsqueda de respuesta a los indicadores impuestos por el ente regulador de cada país (Contreras and Andrade 2015).

Es decir, son varias las acciones que una IES puede y debe ejecutar y es donde la innovación educativa trasciende al plano de la gestión académica para articular de manera ordenada propuestas que mejoren y cautiven a nuevos clientes sin descartar la calidad y el sello identitario que debe ser reconocido de manera pragmática en favor de la sociedad y sobre todo por la responsabilidad social con la que una empresa dedicada a un servicio de educación debe contemplar (Asociado et al. 2000; Brunner 2008; Larrauri et al. 2015; Mejía and López 2016; Zapata 2014).

Cuando se habla de responsabilidad, no hablamos de una empresa de gaseosas, que para equiparar lo nocivo que representa para la salud decide sembrar centenares de árboles en un país, con el objetivo de realizar acciones de reforestación; por el contrario, responsabilidad social desde su conceptualización advierte que la empresa privada no debe caer en una situación de intentar sustituir las obligaciones del estado o de incentivar una carencia de responsabilidad en los gobernantes.

Entonces las empresas deben reconocer que existen programas de gobierno bajo un plan con temática social y que, aunque el estado y los gobernantes no acaten los acuerdos y planes de recursos humanos para implementar los programas de acción social de manera transversal y multidisciplinaria con el sector privado, estos deben

trabajar acondicionados a estos proyectos en ejecución. De esta manera la articulación empresa-estado se torna necesaria en relación a su sustentabilidad de acción en favor de la sociedad (Salgado-guerrero et al. 2017). Esta relación empresa-sociedad se enmarca en una investigación científica que se desarrolla en favor de una sociedad que busca el prestigio de una IES por los resultados visibles de investigación aplicada con responsabilidad social.

Según Adela Cortina “un comportamiento responsable de una empresa puede ser una necesidad de reducir costos a través del mejoramiento de relación con los agentes internos y externos de las organización”, lo que da valor a lo antes expuesto y presta especial atención al compromiso que debe existir de forma previa a generar un plan de desarrollo; solo de esta manera, puede existir una responsabilidad compartida que asegura un buen comportamiento sin la necesidad obligatoria de llegar a una deontología, sin ser necesariamente éticas, debido a que todo no todo lo legal es ético, como se vislumbra en la corrupción de los estados que en los actuales momentos prima en Latinoamérica, quedando como único medio la reflexión para actuar y generar vienen tangibles e intangibles de los aportes a la sociedad que califica y que genera tranquilidad y confianza (Cortina;A. and Conill 2000;ETNOR 2005; Polo Santillán 2003; Yarce 2009).

De esta manera el concepto de responsabilidad queda claro en torno a la idea de dar cuentas claras, a ser transparentes y solo entonces se da respuesta a una necesidad de la sociedad y la confianza se genera como resultado un producto de largo plazo. En la actualidad la preocupación de una adecuada aplicación de la responsabilidad social no solo está en las condiciones idóneas para su realización, sino en la generación de indicadores adecuados que permita a las IES evaluar los resultados sobre la base de su rendimiento. En torno a esto se han generado diferentes mecanismos que permitan la obtención de los indicadores, pero adicionalmente se genera innovación empresarial en búsqueda de mejores productos en favor de los grupos de interés. De esta manera las empresas no solo analizan el beneficio-costos de la articulación de responsabilidad social a la empresa, sino garantizan la reputación que se genera en el mercado en torno a la competencia, estos nuevos productos son los programas de grado y posgrado que una IES brindará a la sociedad y por la que una IES es considerada como empresa.

La integración voluntaria por parte de las empresas para llegar a una responsabilidad social no requiere a priori una ética de comportamiento, ya que puede ser empleada para salvaguardar su sostenibilidad; que, aunque satisfaga ciertas necesidades sociales y este en estrecha relación con el estado no garantiza un

ambiente de confianza en los grupos de interés y; por tanto, aunque aparezca una responsabilidad social pueden existir otras actividades no éticas de fondo.

Entonces ya no se debe hablar de una empresa socialmente responsable, se debe hablar de una relación empresa-estado-sociedad responsable que lleva adelante tanto el negocio privado como el público, teniendo en cuenta todos los efectos ambientales, sociales y económicos que genera la sociedad y de esta manera existe el equilibrio sustentable y donde la responsabilidad social no se desvirtúa o se manipula como una marca estratégica que aumenta los ingresos para los accionistas y gobernantes.

Por otro lado, los sistemas de educación superior, tanto privados como públicos, generan alternativas innovadoras siendo responsables con la sociedad a partir de incrementar la retención y minimizar la repitencia de sus estudiantes con el objetivo de mantener el número de alumnos en sus diferentes programas académicos para lograr una sostenibilidad económica, esto para el caso de IES privadas es más notorio, ya que la educación pública se relaciona a un presupuesto muchas veces desenfrenado y gestionado por el voto popular. Otro aspecto relevante se centra en la mejora de los indicadores de graduación apegados a los estándares del ente regulador. En este sentido, se han realizado iniciativas dirigidas a mejorar los índices de retención estudiantil, y precisadas por los docentes en favor de los estudiantes, unas más exitosas que otras, que sin duda coadyuvan al cambio de los indicadores de satisfacción planteados internamente por cada institución, así como los externos. Desde un punto de vista comunicacional, es fundamental conocer los efectos producidos por este tipo de iniciativas en términos de percepción generada acerca de la institución, la carrera y la calidad académica de ambas, incluyendo la satisfacción por los logros obtenidos en el transcurso de la carrera académica, o por el éxito profesional conseguido al finalizar el proyecto educativo. De esta práctica se debe realizar la siguiente interrogante, ¿la tarea de una IES termina con la culminación de los estudios de un estudiante por ejemplo el pregrado?, la respuesta es simple, “no” ya que es preciso motivar y cautivar a partir del éxito académico logrado, que los estudiantes deseen regresar al aula para relacionarse a un programa de posgrado (maestría – doctorado) (Agosto and Solar 2015; Inga and Hincapié 2015).

Metodología.

El presente trabajo se enmarca en desarrollar un modelo de gestión para innovar la educación superior a partir de una óptima planeación de las IES que determine una responsabilidad empresarial con visión clara y que articule la sostenibilidad, calidad e

identidad para favorecer a la sociedad desde un entorno más amplio e integral como lo es la investigación a partir de evidencias enmarcadas en proyectos I+D+i y lograr de manera recíproca el reconocimiento y prestigio; por lo que, se requiere centrar el énfasis no solo en el estudiante sino en el docente que investiga y genera relación con el medio.

El problema de este trabajo se motiva a partir de la carencia de un mapa de ruta y planificación estratégica de las IES para acoger los cambios continuos de la educación superior debido a factores externos como la disminución de estudiantes en los primeros niveles de pregrado, la falta de ofertas académicas en horarios accesibles a las necesidades de los clientes en función del imperioso deseo de trabajar y estudiar al mismo tiempo para cubrir los costos que la educación superior impone, es decir se requiere impulsar, motivar el deseo por acceder a una propuesta educativa a partir de los logros de la planta docente de una IES.

Por otro lado, resultaría fácil reconocer que el nuevo gestor estratégico (docente) de la educación superior en cada IES debe entonces contemplar en su hoja de vida, un sin número de competencias para atraer a las masas cautivas de futura inserción en una IES. Pero no se debe olvidar que la responsabilidad no está en los mandos medios únicamente sino en la visión estratégica que debe reconocer hacia donde se camina como IES (carta de navegación), que se desea lograr en los próximos 5 ó 10 años, que compromisos requiero de los actores de una IES y aquí es donde radica la “no” improvisación, sino la necesidad de planificar e innovar.

Dentro del argot de la IES de índole público se encuentra el proceso político para nombrar a un nuevo gestor de la educación al interior de la institución, y para las IES de carácter privado suele ser un proceso consultivo a diferentes actores internos para sondear que profesional podría desempeñar la función de un gestor académico, nace una interrogante ¿dónde está el desarrollo de carrera basada en la meritocracia, en los logros obtenidos en favor de una IES?, es así que reconocer la obra realizada por los actores internos como papel fundamental de las IES, resultaría una herramienta de motivación para los gestores académicos de una IES y es aquí donde hay otro punto necesario para la innovación educativa en favor de incentivar y motivar al docente.

Cuando se habla de reputación o prestigio de una IES, nos preguntamos si la comunicación social juega un papel fundamental en la incorporación de nuevos estudiantes a los programas de grado, pues la literatura advierte que se requiere de una comunicación interna y externa (Vanessa Karina Duque Rengel 2017) debido a que el cliente es quien se encarga de transmitir el mensaje a las micro sociedades que son los hogares; pero el proceso, requiere ser innovado sin duda alguna y para esto se

necesario incorporar mecanismos que den cuenta de un proceso responsable capaz de albergar nuevamente a los graduados de una IES para nuevas ofertas académicas como es el posgrado (Herrero Gutiérrez et al. 2017),(Sánchez 2012); entonces, tenemos que el prestigio de una IES está en estrecha relación con el docente, docente que debe contemplar ciertas competencias y es precisamente en lo que se centra este trabajo en demostrar que el talento humano motivado por su reconocimiento y vinculado a proyectos I+D+i de relación con el medio son capaces de generar el prestigio en una IES.

Si la IES privada es una empresa y vende un servicio, ¿dónde puede encontrar mayores clientes para su sostenibilidad?, ¿será en los estudiantes que son parte de un núcleo familiar y son dependientes de sus padres para su manutención? o en contra posición se preocupa de cautivar a potenciales clientes que trabajan y pueden costear sus estudios; sin duda alguna, que el mercado está vinculado a los clientes que tienen una fuente de trabajo para sostener su educación.

De aquí una premisa, entonces con este criterio ¿las IES se vuelven elitistas?, el criterio puede ser dividido, debido a que las instituciones deben completar un trípode de sostenibilidad, calidad, pero manteniendo su identidad, si esta articulación funciona, la empresa se sostiene y seguramente brindará un mayor servicio a la sociedad. Pero entonces es correcto preguntarnos, como se puede lograr este trípode de manera óptima y se advierte un trabajo articulado entre y por docentes que buscan trabajos I+D+i en redes internacionales lo que genera sostenibilidad, los resultados en publicaciones de alto impacto generan y presentan resultados a la sociedad y finalmente al evidenciar el sello identitario de la IES se transforma en “prestigio” lo que significará un mayor empoderamiento de la sociedad por dicha institución.

Para lograr una innovación educativa en una IES se debe paulatinamente incorporar nuevos programas académicos, pero de manera planificada que estén orientados a mejorar los procesos no solo de enseñanza aprendizaje al interior de la IES, sino que generen un perfil profesional responsable socialmente, que no busque únicamente un empleo, sino que le permita hacer emprendimiento. De aquí que los programas de posgrado cada vez van tomando mayor relevancia e interés por aquellos profesionales que desean mejorar su hoja de vida y adquirir nuevos conocimientos. De esta manera se alimenta al talento humano de herramientas para mejorar los productos de investigación aplicada con responsabilidad social y la inversión en el docente se revierte en términos de mayores ingresos de estudiantes.

Las estrategias de innovación educativa expuesta en el contexto de la educación superior fácilmente pueden ser reproducidas por las IES, pero requieren ser

planificados a partir de procedimientos que permita su realización y evaluación. Por lo tanto, la gestión eficiente debe integrar un óptimo uso de los recursos para concretar objetivos institucionales previamente planificados. Sin duda alguna que la determinación de los mejores docentes en términos de publicaciones enrolados en proyectos I+D+i permitirá a una IES a partir de una retroalimentación conocer los ejes focales de incidencia con la sociedad, que grupos de investigación brindan este aporte y generan prestigio para la IES, además orienta a la institución a puntualizar los esfuerzos para motivar al talento humano y generar proyectos de formación continua optimizando los recursos en grupos focales de incidencia con el medio, también se reconoce el fuerte de una IES en términos de ciencia y tecnología y de resultados solventados en la sociedad.

El valor del capital humano para la gestión e innovación educativa.

El presente trabajo propone un mapa de ruta para las IES que permita avizorar los pilares fundamentales para una óptima planeación de la educación superior a lo largo del tiempo, a través de una innovación educativa no centrada en un ambiente aúlico; sino por el contrario, vaya más allá de las fronteras de la institución con responsabilidad social y capaz de generar réditos en términos de credibilidad y prestigio académico.

La propuesta de este trabajo se centra entonces, en el actor principal de una IES que sin duda alguna es el docente, actor fundamental de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se incorpora paulatinamente a acondicionar espacios iniciales de innovación educativa, pero que no solo consiste en la inclusión de TIC en sus prácticas docentes; sino que, añade un valor agregado como es la gestión de los saberes para adquirir nuevo conocimiento y que deben ser expuestos en publicaciones científicas de impacto; además de incorporar proyectos de investigación aplicada en favor de la sociedad.

La toma de decisiones al interior de una IES requiere e involucra un grado de responsabilidad alto para los docentes; para lo cual, deben estar comprometidos y relacionados con la marca identitaria que caracteriza a la IES para mejorar los procesos de enseñanza e investigación. Entonces, solo en ese momento se podrá hablar de una gestión eficiente capaz de identificar con claridad los objetivos alcanzados a través de un ciclo de procesos debidamente logrados.

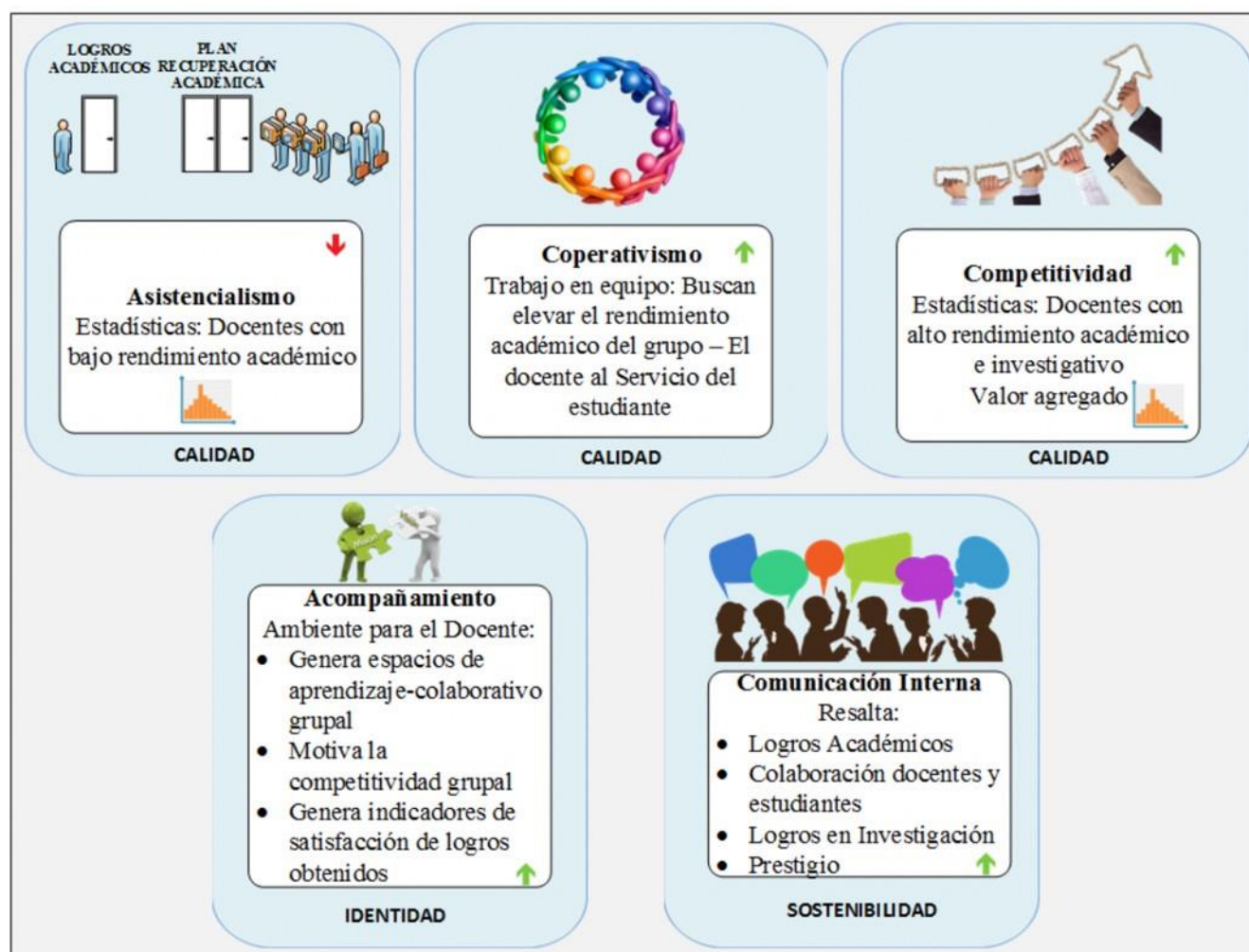


Figura 1: Calidad, Identidad y Sostenibilidad de la educación superior considerando innovación y gestión educativa.

La figura 1 muestra la articulación de los pilares que requieren ser ponderados para conseguir los objetivos planificados y centrados en la academia que dará cuenta del logro conseguido por el graduado de la IES. En esta figura 1, se visualiza las diferentes aristas que pueden incidir en la educación superior para lograr calidad y sostenibilidad con una identidad. La reducción del asistencialismo preocupado en dar múltiples opciones puede ser cambiado por el incremento y el reconocimiento por becas a los estudiantes destacados, que miran en un cuadro de honor semestre a semestre el esfuerzo y dedicación. El cooperativismo colabora sustancialmente a una IES a través de sinergias entre docentes que reman a un sentido y que recibe su reconocimiento a través de una sana competitividad con los indicadores de otras IES de la competencia, el acompañamiento del docente al estudiante será el pilar para conseguir que los actores principales demuestren los avances en ciencia y tecnología; pero todo debe estar acompañado de una difusión interna y externa formal que muestre y evidencie dichos logros obtenidos por los docentes ya sea por proyectos de innovación educativa dirigidos a estudiantes o de investigación básicas o aplicada en favor de una sociedad más amplia en términos del número de beneficiarios.

El capital humano que opta por un estilo de vida dedicado a la docencia, requiere una constante y activa vida de actualización permanente, razón por la cual debe ser motivada y cuidada constantemente, se pensaría que es garantía de éxito que una IES cuente con un claustro docente de un porcentaje elevado de títulos de doctorado o posdoctorado, pero sin duda alguna, será un riesgo si se olvida la relación de los docentes con el sector laboral. Los títulos de maestría, doctorado y posdoctorado se incrementan y así la brecha de conocimientos de índole académico; pero entonces el objetivo se enmarca, ¿en cómo relacionar las carreras como las de ingeniería con el mundo empresarial con una planta docente de tiempo completo dedicado a tareas académicas, administrativas, de gestión?, resulta un reto importante para lograr los indicadores de vinculación con la sociedad que lleva los problemas reales del sector público y privada a la academia. Sin duda alguna que la interacción con el mundo empresarial no debe ser opuesto debe ser articulado y revalorizado por las IES, pero con innovación ya que los estándares de los entes reguladores advierten la obligatoriedad de contar con una planta docente con un mínimo grado académico de maestría, descartando así la experiencia profesional, una opción para incrementar la vinculación se relaciona a la investigación aplicada que genera proyectos I+D+i a un determinado grupo de la sociedad más vulnerable.

Es aquí donde el docente debe transformarse en un gestor, innovador y evaluador de los procesos dentro de una IES que le permitan desde su autonomía identificar las fortalezas y debilidades para hacer frente a los retos que se presentan día a día. Es así que, no es suficiente cumplir con la autoevaluación, evaluación y acreditación del ente regulador de la educación superior.

En Ecuador desde antes del año 2007 las IES no se encontraban en una carrera desenfrenada porque sus docentes realicen proyectos de investigación y generen publicaciones científicas en revistas de cuartil y durante los últimos doce años la carrera por realizar publicaciones científicas ha colapsado a las revistas locales, generando incluso colas de artículos aprobados para futuras ediciones de las revistas en su mayoría de indexación regional como latindex y muchas de ellas de propiedad de las IES, esto ha constituido una necesidad por optar publicar en revistas de la región y de corte mundial para evitar endogamia. Este fenómeno fue ocasionado a raíz del número de títulos de doctorado conseguidos a partir de una facilidad de becas para docentes ofrecidas por las IES (Brunner 2008; Inga and Hincapié 2015), situación que no es incorrecta per se, pero deber ser encaminada a dar soluciones a la sociedad y de manera sostenible, donde se incorpore no únicamente fondos propios de la IES sino que provengan de fondos concursables o de la empresa privada.

Para dar muestra de lo propuesto en el presente trabajo y como se ha gestionado la investigación desde sus inicios hasta llegar a resultados concretos, la figura 2 advierte el crecimiento en número de publicaciones y donde se concentraron los esfuerzos iniciales de publicación científica y a donde se lo pretende encaminar actualmente. Es importante resaltar la falta de publicaciones antes del año 2014 y a partir del esfuerzo de la IES para que sus docentes mejoren sus competencias, el incremento de publicaciones se mantiene en alza; sin embargo, es importante destacar que los docentes-investigadores realizan adicionalmente un trabajo docente con una carga horaria entre 18 y 24 horas semanales y sus estudios doctorales han condicionado el tiempo para creación de artículos científicos, pero aún con este tipo de restricciones se denota que es posible superar las barreras en pro de mejorar su hoja de vida profesional, en pro del patrocinio que han generado la IES y en favor de la sociedad que espera que sus publicaciones estén relacionadas a mejorar y dar solución a los problemas del día a día.

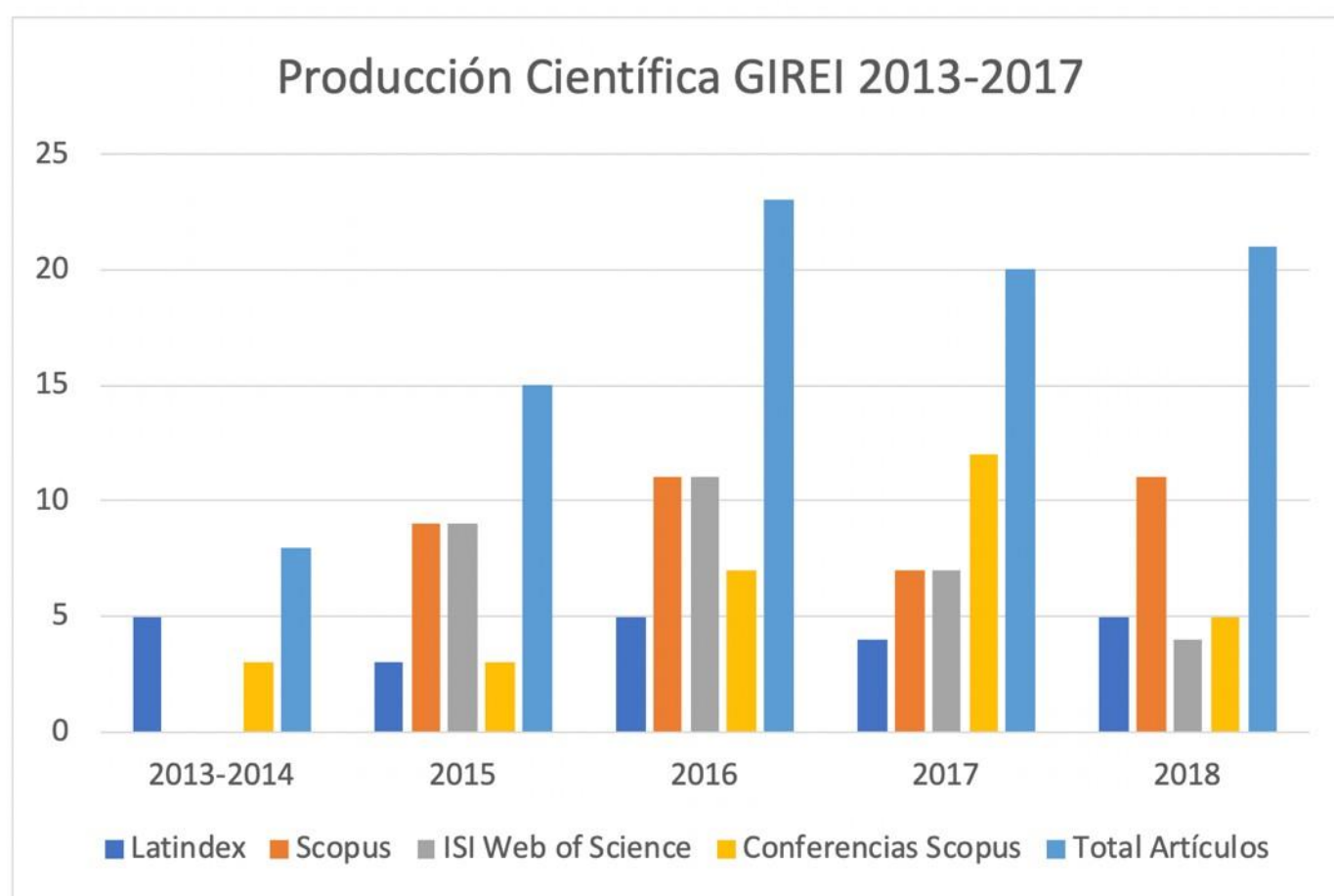


Figura 2: Incremento de la producción científica posterior a la reforma del año 2007 en Ecuador

En seis años de iniciar con el proceso de investigación la carrera en estrecha relación se ha beneficiado no solo en términos de contar con una planta docente calificada, sino que esto a supuesto un reconocimiento de la sociedad representada en el impacto de sus publicaciones a nivel regional e internacional.

La figura 3 muestra el incremento exponencial de citas en Google Scholar, red dedicada a la visibilidad e impacto científico y para este caso se presenta el resultado del grupo de investigación en redes eléctricas inteligentes (GIREI) de la Universidad Politécnica Salesiana Ecuador y su reacción a partir de la reforma generada por el ente regulador; adicionalmente, a este requerimiento estatal se encuentra para el caso de la figura 3 el inicio de la formación de cuarto nivel (doctorado – ocho docentes) previa a obtener un doctorado que da como inicio el año 2014 y que permite al grupo de investigación elevar el número de citas de manera considerable.

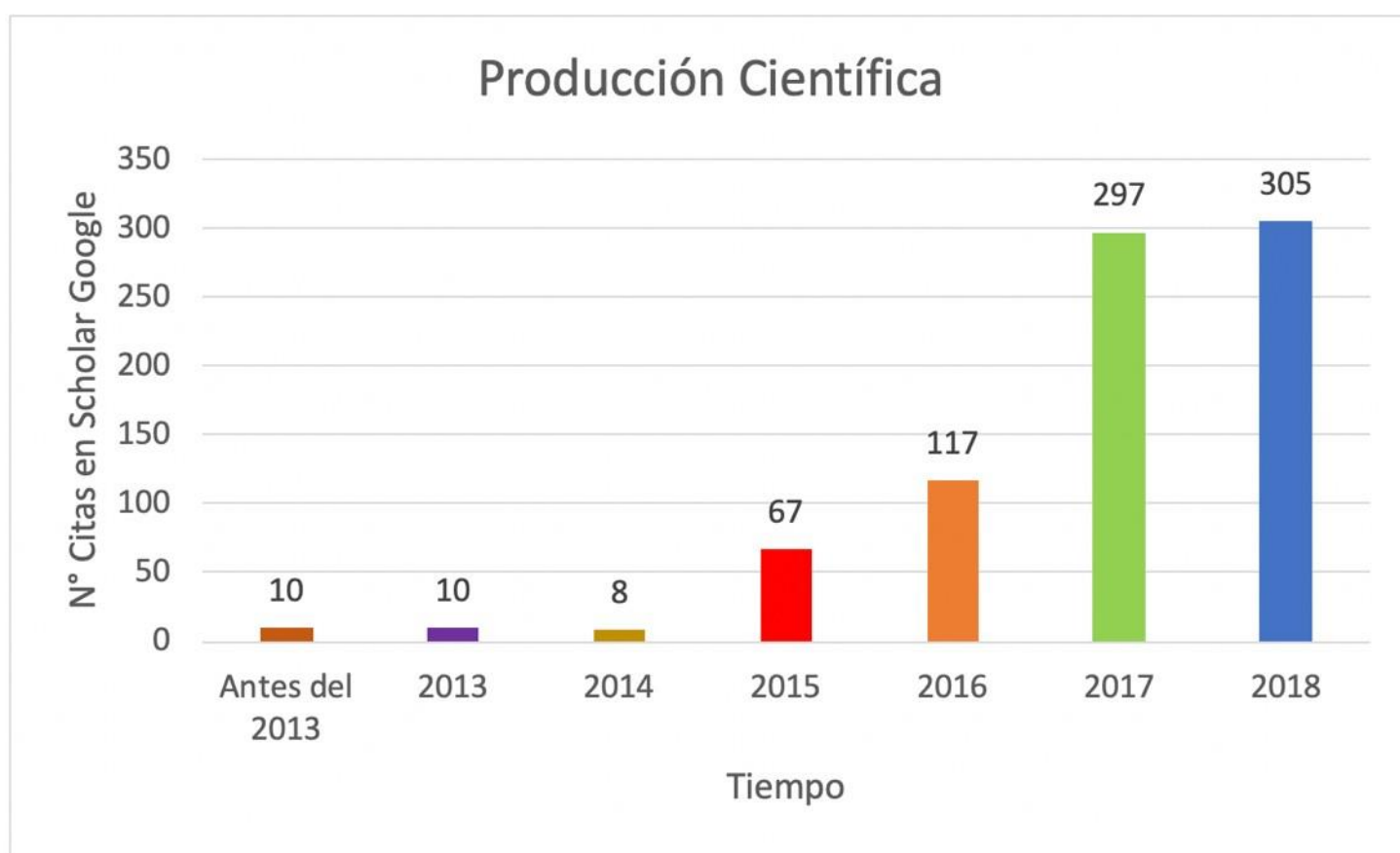


Figura 3: Incremento de la visibilidad científica a partir de citas de Google Scholar posterior a la reforma del año 2007 en Ecuador

La figura 4, muestra el cambio de estrategia en la dirección de la producción científica con una visión encaminada a lograr un mayor impacto en investigación y el esfuerzo que representa para el capital humano lograr una ubicación considerable el argot científico. El escenario ha sido analizado para los años anteriores al año 2014 en

donde se inician los procesos de formación de cuarto nivel para obtener el grado de doctorado y con corte al 2018. Cabe denotar que el grupo de investigación analizado inicia con 6 docentes y en su proceso de consolidación pasa a 8 y llega a un máximo de 13 integrantes; pero conforme avanza la exigencia respecto de la calidad de los trabajos de investigación y del tiempo que se requiere para generar resultados acordes a una revista de alto impacto disminuyen los integrantes a 11 y actualmente a 9 docentes-investigadores. Los proyectos de investigación se articulan a partir de una línea común de redes eléctricas inteligentes y que abarca a los campos científicos de los investigadores.

Pero el cambio en la visión inicial a partir de la formación académica de cuarto nivel; ha determinado, que el trabajo en equipo se incrementa y la sinergia en proyectos de investigación aumenta. En la actualidad el GIREI dispone de 1 doctor (Phd), 3 estudiantes de doctorado, 4 candidatos de doctorado y 1 estudiante de maestría; situación que, facilita el empoderamiento de nuevo conocimiento y que se traslada a publicaciones de un cuartil mayor. Es importante reconocer que un cambio pequeño únicamente en el cambio de envío a revistas de cuartil 1 y 2 incrementa el tiempo de dedicación, esfuerzo y el requerimiento de mayores habilidades y destrezas; por lo tanto, las políticas de capacitación y formación deben ser continuas para evitar la desactualización tecnológica y científica en el capital humano de una IES. Es importante resaltar que los docentes no solo se encuentran motivados por el patrocinio de programas de doctorado, sino que la formación continua se mantiene en cursos relacionados al manejo en aula como neurociencia, big data y liderazgo empático.

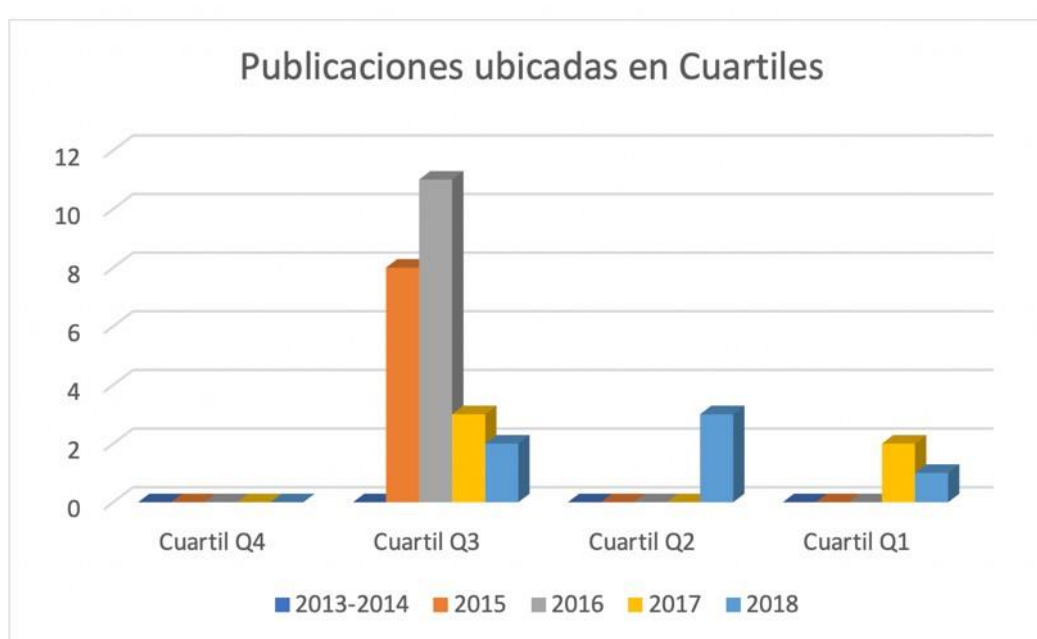


Figura 4: Cambio de rumbo y visibilidad a través de la producción científica del capital humano en una IES

La necesidad de las IES por mejorar la calidad académica ha obligado a incrementar el número de becarios, pero en la actualidad esta tendencia exponencial se ha estabilizado al cumplir con el indicador del ente regulador, es decir se cumplió con lo solicitado y no se requiere aumentar el porcentaje de docentes con título de doctorado. En este sentido varias IES continúan con la promoción de docentes para una formación continua de alto nivel ya que detener este apoyo a la formación significaría un gasto mayor a futuro no solo porque la edad de los docentes habrá avanzado, sino porque el prestigio y calidad no pueden esperar. Pero entonces, lo que se ha generado es una carrera de velocidad por la formación, transformándose en un consumo educativo tanto para conseguir nuevas plazas laborales como para permanencia en la academia para quienes optaron por este estilo de vida.

De esta manera, la gestión e innovación educativa pasa a ser un conjunto de estrategias para alcanzar los objetivos propuestos los mismo que no deben ser solo los del ente regulador, sino con visión de futuro bajo un entorno eficiente. Es así que, el capital humano (docente) deben asumir nuevos roles dentro de una IES en la que deben actuar de manera responsable en su cargo docente-administrativo-gestor, que le permita tomar decisiones sobre las consecuencias de una educación cambiante en relación a la movilidad estudiantil que relaciona a nuevas tendencias de carreras y programas de grado y posgrado.

Por tal razón, el nuevo docente debe gestionar procesos de manera adecuada, de manera responsable para obtener los resultados esperados con innovación y disponer de capacidad para planificar, diseñar, analizar y evaluar en función de la demanda actual. Es decir, el docente no debe ser solo un administrador (cumple funciones y roles) es un docente directivo o como se lo denomina actualmente como un gestor académico que se ha formado de la experiencia dentro de una carrera de formación y al servicio de la academia.

Pero el ¿cómo involucrar al docente en estos espacios de gestión?, toma un rol importante y demanda de programas de estímulo dentro de una IES que muchas veces no están claramente definidos. Cuando se menciona estímulo se relaciona al reconocimiento de la comunidad del docente destacado en diferentes ámbitos como innovación educativa, creatividad, dedicación, proyectos pilotos, investigación, producción científica, entre otros. Estas acciones son de vital trascendencia para el enriquecimiento personal y aunque suene desalentador para una IES los estímulos económicos son los más efectivos para los docentes que destacan y quieren seguir haciéndolo.

Dentro de esta opción de estímulos, se encuentra el premio a los docentes destacados y para ello se advierte varios indicadores que facilitan el reconocer a un docente que se esfuerza y genera un valor agregado para la IES; es así que, los resultados obtenidos y mostrados en las figuras fueron obtenidos en función del grado de motivación por incentivos en producción científica que la IES ha colocado en favor de los docentes-investigadores.

Varias IES, han basado su preocupación y sus procesos de gestión a mejorar la calidad del ámbito académico, pero en la actualidad no se puede descuidar los otros dos pilares que es la sostenibilidad y la identidad como institución y es aquí donde los procesos requieren ser planificados, gestionados y evaluados. Así la gestión e innovación educativa coadyuva a la optimización de los procesos académicos, investigativos e incluso administrativos y financieros ya que se desvinculan a procesos que pueden no ser prioritarios en virtud de otros.

Entonces la gestión e innovación educativa posibilita a las IES adquirir herramientas de carácter académico formativo, administrativo y gerencial para acondicionar los momentos actuales de la educación con una visión de futuro; de tal manera, que no solo intervienen procesos académicos, sino que se fortalecen los procesos investigativos de las IES, a través de la innovación y la transferencia de tecnología basado en la necesidad de un emprendimiento. Para lograr este otro detalle el grupo GIREI ha generado una red de IES a nivel regional con la finalidad de captar fondos de entes externos que permitan sustentar los proyectos I+D+i y vincularlos a zonas vulnerables y de esta manera tener mayor incidencia en la sociedad.

Por lo que antecede, en los capítulos de formación continua de los docentes no están enmarcados únicamente a la formación de cuarto nivel, sino también en la dirección y liderazgo estratégico para acometer el cumplimiento creativo y productivo de una IES, dichos liderazgos deberán contemplar un eje horizontal de prácticas gerenciales para promover la participación de los demás actores de la academia.

Así la prioridad de las IES se enmarca en el capital humano, ya que es el ente encargado de la dirección, planeación, ejecución y evaluación, transformándose en el motor de gestión principal de las IES y deben estar articulados con acciones que mejoren su progreso y competencias desde un ámbito integral.

La premisa tratada en este trabajo podría reconocer que el proceso de formación docente dentro de una IES debe estar diseñada para generar innovación, calidad, sostenibilidad e identidad en todos sus actores; así, un docente-gestor debe generar cambio y tener un capacidad de ser innovador en los procesos académicos que se relacionen con el medio interno y externo de la institución, ya que es el ser humano

más adecuado para relacionar el contexto y puede generar nuevo conocimiento a partir de la experiencia adquirida en una carrera de docente-administrativo; es decir, pasa a ser un líder ya que puede proponer, decidir y coordinar las acciones de la academia; de esta manera, la comunicación interna y externa generada a partir de la incidencia en publicaciones científica coadyuva a cometer el objetivo de incrementar el prestigio de una IES. Sin embargo, el docente no debe estar ligado únicamente a acciones administrativas, ya que está en la capacidad de organizar e innovar el diario vivir de la academia para propiciar un cambio de la IES.

Cuando se habla de identidad podríamos advertir a un docente que en función de su formación integral ha construido un estilo de vida al servicio no de una IES, sino de los beneficiarios directos del proceso académico; entonces, una IES logrará un progreso y reconocimiento de la sociedad por que ha formado sujetos autónomos, responsables socialmente que comparten conocimiento y que forman a otros seres humanos.

Aquí nace una interrogante, ¿todos son proclives a ser docentes gestores de la academia?, y pues teóricamente sí, ya que somos seres inteligentes con capacidades intelectuales, pero requieren de ciertas habilidades y destrezas que los separarán del común denominador y para esto se requiere actitud responsable como: deseo para pasar de infopobre (carente de habilidades en TIC) a infórico (destrezas y habilidades para manejo de TIC); no tener resistencia al cambio; aceptar que la gestión e innovación educativa la hacen todos los actores académicos. Solamente si los docentes son críticos de su propia formación, habilidades y destrezas se podrá incrementar la participación en las decisiones y políticas que se generan al interior de las IES y así participar de la gestión de los proyectos académicos, administrativos e investigación.

Ahora por parte de las IES se requiere la motivación de los actores para su formación continua, generar políticas de formación y desarrollo que vinculen los tres ejes principales que son sostenibilidad, identidad y calidad. El modelo pedagógico debe estar actualizado en función a realidad actual y con visión de futuro.

Para enriquecer el quehacer docente las IES requieren fomentar no solo la formación de cuarto nivel, sino impulsar y motivar la investigación y su respectiva transferencia de tecnología a través de artículos científicos, capítulos de libros, libros; además, de la participación en conferencias, congresos y simposios. Entonces es necesario concebir no solo como reconocimiento social, sino porque se evidencia un talento docente que es competente en su área, que es eficiente y que está preocupado de mejorar día a día y que no descansa por ser mejor y servir a su sociedad, que se actualiza constantemente y que camina de manera vanguardista. Es así que el docente

es un sujeto que marca el ritmo de un cambio social y seguramente que quienes logran sobresalir llevan un sello identitario o marca innegable que se encuentran comprometidos con la academia en su IES, pero sobre todo porque desean la transformación de su país en términos de mejores días para su sociedad, ese ser humano sin duda alguna es el gestor académico que requieren las IES.

No será solo el título conseguido en las políticas de formación de los docentes, será necesario encontrar el sentido a los conocimientos en favor de la academia y la sociedad y desde el momento mismo de este logro seguir actualizándose día a día para impartir nuevos y reforzados conocimientos.

Conclusiones.

La producción científica lograda desde proyectos I+D+i encaminada y vinculada a dar solución a problemas de la sociedad puede colaborar a mejorar el prestigio y reputación de una IES que contempla una estrategia de gestión educativa a partir de la innovación de sus procesos de investigación.

La sinergia lograda para investigaciones conjuntas entre IES a nivel regional y mundial permitirá participar de fondos concursables que coadyuvan a la sostenibilidad de los procesos I+D+i aplicados a zonas vulnerables donde se advertirán los aportes a la sociedad y el valor agregado de una institución.

Para lograr sustancial motivación del capital humano representado por los docentes se requiere varias competencias que deben ser explotadas desde el ámbito de la gestión e innovación educativa para favorecer a las IES a lograr una responsabilidad social que advierte una distinción en función del prestigio. Las IES serán evaluadas a través de referentes o pares que den cuenta de estos logros.

Las políticas de formación docente para obtener títulos de cuarto nivel es una tarea que debe seguir existiendo con el cuidado que esto no transgreda con la sostenibilidad de una IES en términos de horas asignadas para los docentes y las horas que deben ser reemplazados por otros docentes que comúnmente requieren ser contratados.

La mezcla de docentes por vocación y los docentes por obligación requiere de parte de las IES una política de reconocimiento de la categoría del personal docente, adicionalmente es preciso generar cursos de formación en función de la identidad de la IES y la valorar los proyectos desarrollados como actividad profesional en favor de la sociedad.

La comunicación interna y externa que requiere una IES para que la sociedad reconozca el prestigio académico, y en valores como sinónimo de calidad, recae en los méritos del capital humano; por lo tanto, debe ser motivada y preservada.

Agradecimientos.

Este trabajo ha sido producido gracias al apoyo de la coordinación del grupo GIREI - Grupo de Investigación en Redes Eléctricas Inteligentes de la Universidad Politécnica Salesiana, Quito - Ecuador, bajo la necesidad de armar un trabajo en relación a la experiencia académica e investigación, para lograr un mapa de ruta dedicado a la gestión e innovación en la educación superior.

Referencias.

Agosto, Mayo, and Marianela Conejeros Solar. 2015. "Las Percepciones de Los Profesores Respecto a La Investigación e Innovación En Sus Contextos Profesionales." *Actualidades Investigativas en Educación*.

Alcántar, Víctor Manuel, and José Luis Arcos. 2009. "La Vinculación Como Factor de Imagen y Posicionamiento de La Universidad Autónoma de Baja California, México, En Su Entorno Social y Productivo." *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 11: 1–20.

Antonio, Jorge, and Herrera Llamas. 2013. "Ética, Equidad y Meritocracia En La Mercantilización de La Educación Superior Colombiana." *Revista Latinoamericana de Bioética*.

Asociado, Profesor et al. 2000. "Calidad de La Rotación de Pediatría Comunitaria, Desde La Percepción Del Estudiante." *Anales de la Facultad de Medicina*: 117–21.

Barreto, Juan Alejandro. 2013. "Asistencialismo Estatal y Calidad de Vida En Colombia." *Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales* 4.

Brunner, José Joaquín. 2008. "El Sistema de Educación Superior En Chile: Un Enfoque de Economía Política Comparada." *Revista da Avaliação da Educação Superior*: 451–86.

Contreras, Francisco Ganga, and Erwin Navarrete Andrade. 2015. "Gestión de Calidad: Una Sucinta Mirada a Acciones Desarrolladas En Un Campus Universitario." *Reflexiones* 94(2): 101–19.

Cortina;A., and J. Conill. 2000. "El Sentido de Las Profesiones." *Navarra, Verbo Divino*: 14–28.

Cruz Bolaño, Jonny. 2013. “Asistencialismo Social y Modernidad: Un Proyecto de Colonialidad.” Revista «Poiésis». FUNLAM. No 26 – Diciembre de 2013. <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/poiesis/index>: 1–7.

ETNOR. 2005. “Guía de Responsabilidad Social de La Empresa.” CEEI - Valencia: 7–8.

Herrero Gutiérrez, FJ et al. 2017. “Estrategias de Comunicación y Organización Institucional En La Educación Superior.” Revista Latina: 521–41. <http://www.revistalatinacs.org/16SLCS/libro-colectivo-edicion-2.html>.

Inga, Esteban, and Roberto Hincapié. 2015. “Creación de Artículos Académicos Basados En Minería de Datos y Web 2.0 Para Incrementar La Producción Científica En Ingeniería.” Revista Educación en Ingeniería 10(20): 65–74. <http://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/567/277%0Ahttp://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/567>.

Larrauri, Jon Olaskoaga, Elia Marúm Espinosa, Ma Inés, and Partida Robles. 2015. “La Diversidad Semántica y El Carácter Político de Las Nociones de Calidad En La Educación Superior de México.” Revista de la educación superior 44(173): 85–102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resu.2015.04.003>.

Megias, Javier. 2017. “Finlandia: Excelencia En La Educación, Clave de La Innovación.” : 1–24. <https://javiermegias.com/blog/2010/03/finlandia-excelencia-en-la-educacion-clave-de-la-innovacion/>.

Mejía, José F, and Diego López. 2016. “Modelo de Calidad de E-Learning Para Instituciones de Educación Superior En Colombia.” Formación Universitaria 9(2): 59–72.

MENÁRGUEZ, ANA TORRES, and ELISA SILIÓ. 2019. “Las Universidades Multiplican Los Grados, Una Trampa Para Ganar Alumnos Que La Privada Sí Rentabiliza.” El País. https://elpais.com/sociedad/2019/03/19/actualidad/1553025567_640982.html?id_externo_rsoc=TW_CC.

Ospina, Milton, and Pedro Sanabria. 2010. “Un Enfoque de Mercadeo de Servicios Educativos Para La Gestión de Las Organizaciones de Educación Superior En Colombia: El Modelo Migme.” Revista Facultad De Ciencias Económicas XVIII(2): 107–36.

Páez, Ángel, Evelin Graterol, and Fanny Ramírez. 2005. “Gestión Comunicacional En El Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (Condes) de La Universidad Del Zulia.” Gestión comunicacional 18(29): 157–82.

Paz, Lilia, Rubio Rosas, and Lozano Medina. 2010. "Diagnóstico Transversal Sobre Estrategias Para El Estudio En Universitarios." *Revista Mexicana de Orientación Educativa*: 33–43.

Polo Santillán, Miguel Ángel. 2003. "Ética Profesional." *Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas*: 69–78.

Prats, FJoan Ferrés, Maria-Jose Masanet Jordá, and Carmen Marta-Lazo. 2013. "Neurociencia y Educación Mediática: Carencias En El Caso Español." *Historia y Comunicación Social* 18: 129–44.

Salgado-guerrero, Juan P, Jorge Gal, Daniel Pulla-s, and Vladimir Robles-bykbaev. 2017. "CREAMINKA: An Intelligent Ecosystem Based on Ontologies and Artificial Intelligence to Manage Research Processes , Knowledge Generation and Scientific Production in Higher Education." *Advances in Computing*: 115–29.

Sanchez, Eblyn Patricia Socarras. 2014. "La Comunicación Como Eje Del Servicio Al Cliente En Las Instituciones de Educación Superior." *Universidad Militar Nueva Granada*.

Sánchez, Javier Sierra. 2012. "Variables Que Influyen En La Elección de Los Estudios de Ciencias de La Comunicación En España." *Estudios sobre el Mensaje Periodístico* 18: 925–37.

Vanessa Karina Duque Rengel, Mónica Abendaño Ramírez. 2017. "Análisis de Los Factores de Comunicación Que Inciden En La Fidelización de Los Públicos Universitarios." *Revista Latina*: 751–64.

Yarce, Jesus. 2009. "Una Aproximación a La Propuesta Deontológica Kantiana (La Idea de Libertad)." *Pensamiento y Poder* 1(4). <http://fer.uniremington.edu.co/ojs/index.php/PYP/article/view/112/122>.

Zapata, Jaesy Alhelí Corona. 2014. "Programas Educativos de Buena Calidad. Valoración de Estudiantes vs. Expectativa de La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla En México." *Actualidades Investigativas en Educación*.

CAPÍTULO 2

MODELO BASADO EN AGENTES PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Harold Germán Rodríguez Celis

Fundación Universitaria Los Libertadores

Paola Marroquín Ciendúa

Universidad Externado de Colombia

Colombia

Harold Germán Rodríguez Celis: Administrador de empresas, Especialista internacional en Derecho del Transporte de la Universidad Externado de Colombia, Especialista y Magíster en Psicología del Consumidor de la Universidad Konrad Lorenz, en formación de Doctorado en Estudios Sociales de la Universidad Externado de Colombia. 12 años como profesor investigador. Publicaciones: “Consumo de videojuegos y juegos para computador: influencias sobre la atención, memoria, rendimiento académico y problemas de conducta”; “Una aproximación al Business Intelligence en el ámbito universitario de Latinoamérica”; “Generation of patents and new creations: influence of the interaction University - company”; “Identificación de factores determinantes de transferencia en instituciones de educación superior en Colombia”. 14 años en cargos de dirección de organizaciones del sector productivo.

Correspondencia: hgrodriguez@libertadores.edu.co

Paola Marroquín Ciendúa: Psicóloga, Magister en Educación énfasis en Gestión y Evaluación Educativa de la Universidad Externado de Colombia, Especialista en

Psicología Educativa, en formación de Doctorado en Estudios Sociales de la Universidad Externado de Colombia. Experiencia de 16 años en educación superior, área administrativa, académica. Desarrollo curricular de documentos de registros calificados para programas de pregrado y posgrado, procesos de acreditación de alta calidad. Desempeño profesional en Coordinación Académica, Dirección de Bienestar Institucional y Proyección Social, Líder pedagógica, Coordinación de Desarrollo Curricular, docente programas de pregrado y posgrado con implementación de prácticas educativas innovadoras y metodológicas de enseñanza en la didáctica del aula, como el aprendizaje basado en problemas, indicadores de gestión para el aprendizaje, saberes integrados y círculos de aprendizaje.

correspondencia: paola.marroquin@est.uexternado.edu.co

Resumen

Propósito: El objetivo de este trabajo se concentró en realizar una revisión sistemática crítica del método de investigación “modelado y programación basado en agentes (ABM)” y su relación con el aprendizaje para la toma de decisiones y mejoramiento de pensamiento crítico en estudiantes de educación superior a nivel mundial.

Diseño/metodología: Una exploración sistémica exhaustiva, permitió identificar trabajos publicados en Scopus y Science Direct entre 2013 y 2018, considerados referentes científicos en el campo de la simulación y las ciencias del aprendizaje. Se utilizaron en la ecuación de búsqueda los términos netlogo, ABM, agent based modeling y higher level thinking especialmente. Se siguió un protocolo de investigación cuyos resultados se interpretaron a través de un análisis categorial de una unidad hermenéutica, que llevaron a plantear discusión y conclusiones entorno a las didácticas pedagógicas innovadoras, conducentes a formar profesionales críticos en las nuevas carreras del futuro.

Aportaciones y resultados: Se identificó el nivel de impacto que la simulación genera en el aprendizaje y las habilidades de orden superior según los distintos contextos. Netlogo se visualizó como el software más especializado para el contexto educativo.

Conclusiones: Este trabajo ayuda a comprender la relevancia que tiene para los centros educativos la implementación de estas tecnologías.

Palabras clave: Software de código abierto, enseñanza programada, proceso de pensamiento, formación profesional, innovación educativa

Model Based on Agents for the development of critical thinking in university students. A systematic review.

Abstract

Purpose: This work is aimed to conduct a systematical and critical review of the research method & quot; modeling and agent-based programming (ABM) & quot; and its relation to learning for decision making and improvement of critical thinking in higher education students Worldwide.

Design / methodology: An exhaustive systemic exploration allowed to identify works published in Scopus and Science Direct between 2013 and 2018, considered scientific references in the simulation field and learning sciences. The terms Netlogo, ABM, agent based modeling and especially higher level thinking were used in the search equation. We followed a research protocol whose results were interpreted through a categorical analysis of a hermeneutical unit, which led to raise discussion and conclusions regarding innovative pedagogical didactics, leading to train critical professionals in the new careers of the future.

Contributions and results: The level of impact generated by the simulation in learning and higher order skills was identified according to the different contexts. Netlogo was seen as the most specialized software for the educational context.

Conclusions: This work helps to understand the relevance of the implementation of these technologies for educational centers.

Keywords: Open source software, programmed instruction, thought process, vocational training, educational innovation

Introducción

La enseñanza del pensamiento crítico en las universidades proporciona a los estudiantes la competencia para razonar sobre asuntos sociales, juzgar información, evaluar alternativas con explicaciones consistentes y resolver problemas complejos (Burton, 2017; Ku, 2009). Ennis & Weir (1985) describen el pensamiento crítico como el pensamiento reflexivo y razonable que enfoca a los estudiantes para decidir, qué

creer o hacer; entre tanto Facione (1990) afirma a partir de un estudio empírico, que el pensamiento crítico dota a los estudiantes de universidad en capacidades de interpretación, análisis, inferencia, explicación y habilidades ligadas a la toma de decisiones y resolución de problemas. Así mismo, Watson & Glaser (2002) construyeron un instrumento de evaluación del pensamiento crítico con el ánimo de medir desde la definición de los constructos que los integran: inferencias, reconocimiento de suposiciones, deducciones, interpretación y evaluación de argumentos.

En definitiva, el pensamiento crítico es uno de los objetivos de formación más importantes en el ejercicio docente, sin embargo es a su vez, uno de los aspectos más difíciles de materializar en los procesos de aprendizaje según Johannis, Dinkens, & Moore (2017), convirtiéndose en un problema debido a que las prácticas pedagógicas que promueven su adquisición, se han ido transformado en los últimos años como lo afirman Bensley & Spero (2014), en especial después de la Declaración de Bolonia, cuando se recorta la duración de los estudios y se priorizan en las universidades los contenidos y las competencias que los estudiantes debe adquirir. Lo anterior invita a preguntarse sobre la calidad que tienen los currículos para la construcción de habilidades de orden superior en estudiantes, ya que en la actualidad las universidades como lo afirma (Nussbaum, 2010), dan más importancia a las competencias que se articulan con los intereses propios de un sistema que se encuentra influenciado por la presión del crecimiento económico, lo que relega la capacidad de libertad de pensamiento de los estudiantes a un segundo plano, enfocándose los intereses de formación a la capacitación técnica o profesional, para servir a las inversiones extranjeras y el desarrollo tecnológico.

Desde entonces la comunidad académica internacional se cuestiona, si las prácticas pedagógicas actuales promueven la adquisición de estas habilidades tan importantes (Bensley & Spero, 2014).

Existe la necesidad de desarrollar capacidades en la academia que le permitan a los estudiantes identificar y desarrollar proyectos de impacto para el territorio, que respondan a diferentes retos donde las habilidades de orden superior son fundamentales (Rodríguez-Celis, Riveros, Romero, & Suárez, 2017). Infortunadamente aunque la mayoría de universidades ofrecen alcanzar este tipo de habilidades en los estudiantes a través de los currículos, de manera contradictoria los actores que representan el contexto empresarial, siguen informando que los egresados carecen de las habilidades básicas que se relacionan con el pensamiento crítico para un desempeño exitoso (Naughton & Mullally, 2015; Tymon, 2013).

Por lo anterior muchos autores han realizado pesquisas con el fin de encontrar espacios y ambientes de aprendizaje adecuados, que propicien el pensamiento crítico a partir de las prácticas docentes en clase.

Entre los estudios que se hallan en la literatura, son evidentes los bajos niveles de pensamiento crítico encontrados en la mayoría de ellos. Un ejemplo de esto, son los análisis efectuados a nivel universitario en Belgrado por los serbios Gojkov, Stojanović, & Rajić (2015), en el que concluyeron que la mayoría de los estudiantes examinados, no tienen una visión objetiva de su nivel de pensamiento crítico. En otro estudio de corte experimental Akyuz & Samsa (2009) examinaron a través de un curso de diseño y uso de material didáctico en el que utilizaron salas de chat y foros, la influencia del entorno de aprendizaje combinado sobre las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes en la Universidad de Ankara, encontrando que esta didáctica no incide en el pensamiento crítico de los universitarios. De la misma forma (Gholami et al., 2016) hallaron en una investigación experimental practicada en un instituto de enfermería en Irán, que el método de conferencia y luego el aprendizaje basado en problemas durante un periodo de tiempo, no incidió en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. Lo anterior confirmaría la teoría expuesta por (Gelder, 2005) cuando afirma que el pensamiento crítico es una habilidad de orden superior difícil de alcanzar, debido a que es una actividad compleja desarrollada a partir de otras habilidades más simples y fáciles de adquirir, son habilidades que se desarrollan con la práctica.

Sin embargo otros trabajos evidencian resultados más esperanzadores en la búsqueda de este propósito. James, Hartzler, & Chen, (2016) encontraron en la Universidad de Cedarville en efecto, que los estudiantes de farmacia progresaban en sus habilidades de pensamiento crítico, luego de tareas relacionadas con la ética del pensamiento, en la que elaboraban ensayos a partir preguntas propuestas luego de una conferencia sobre problemas en la investigación de la práctica farmacéutica y revisión de un sitio web sobre el estudio de sífilis de Tuskegee; los investigadores llegaron a la conclusión de que los universitarios necesitan más orientación acerca de la importancia de identificar distintas perspectivas para solucionar problemas. Entre tanto en México Valencia Castro, Tapia Vallejo, & Olivares Olivares (2016) revelaron el aumento de competencias genéricas en pensamiento crítico en estudiantes de medicina de una universidad privada, a partir de la simulación clínica de los procesos de diagnóstico, intervención y reflexión, indicando que las actividades simuladas ofrecen a los universitarios la oportunidad de enfrentar situaciones mediante la aproximación a la realidad. Así mismo haciendo uso de la tecnología, Naughton &

Mullally (2015) evidenciaban el aumento en la habilidades de pensamiento crítico de estudiantes en Irlanda, que se expusieron al uso de un software de simulación empresarial, demostrando el impacto en las decisiones tomadas por los participantes en un entorno dinámico.

Lo anterior sugiere que el uso del diseño de simulaciones a través de la tecnología, tiene la propiedad de desarrollar habilidades relacionadas con el pensamiento crítico, cuando se aplica en estudiantes y evidencia un nuevo camino para la transformación de las prácticas docentes a través de las didácticas en el ámbito universitario.

Una de estas tecnologías más avanzadas dentro del área computacional para el contexto de la educación es el modelado basado en agentes (ABM) (Shiflet & Shiflet, 2014). El ABM es usado para modelar entidades con el ánimo de explorar perspectivas mediante la integración de datos, con el fin de hacer suposiciones cercanas sobre la forma como pueden interactuar las entidades en un ambiente complejo, que han sido útiles para la interacción social, ciencias naturales, sociología, ciencias políticas en la toma de decisiones además de la ingeniería entre otras (Brewington, Engie, Walsh, & Mena, 2013). Una de las plataformas ABM más asequibles y encaminadas a usos educativos dentro de las ciencias del aprendizaje es Netlogo, una plataforma modelo de código abierto y personalizable, que utiliza software Java, desarrollada con aplicación en múltiples disciplinas, creada por el Centro de aprendizaje conectado y modelado basado en computadora (CCL) de la Universidad de Northwestern (Amblard et al., 2015; Brewington et al., 2013; Kochanski, 2012).

Debido a que la utilización de programas de computador para la simulación como práctica en el aula, requiere de capacidades especiales en los docentes y los estudiantes sin importar el área de aplicación, esta investigación explora estudios empíricos que demuestren el uso de los sistemas de modelado basado en agentes y en especial Netlogo en el contexto educativo, para el mejoramiento de las habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes universitarios.

Por consiguiente este estudio tiene como principal intención, revisar sistemáticamente la literatura generada de las prácticas educativas a través de ABM y Netlogo entre los años 2013 y 2018, con el objetivo de identificar la evolución de su uso y el impacto del mismo en el pensamiento crítico de los estudiantes. En este sentido, se tuvo en cuenta un protocolo metodológico con el fin de abordar aspectos como: evolución de la literatura, tipología de documentos revisados, ámbito de

aplicación, resultados encontrados y aspectos metodológicos adoptados para su medición.

Adicionalmente este documento pretende ofrecer un marco de referencia y consulta a profesores de cualquier disciplina, que se interesen por prácticas diferentes de enseñanza con apoyo de la tecnología para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de estudios empíricos, los cuales fueron buscados en las bases de datos científicas SCOPUS y SCIENCE DIRECT bajo el siguiente protocolo:

Formulación de preguntas: ¿Cómo ha sido la evolución de la literatura en Netlogo durante el periodo de tiempo entre 2013 y 2018, cuáles son su procedencia?, ¿de qué clase son los estudios que se han realizado de Netlogo entorno al pensamiento crítico?, ¿en qué contextos se han llevado a cabo?, ¿Qué resultados se han encontrado?, ¿Qué metodologías se han planteado?

Formulación de las ecuaciones de búsqueda: se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda para SCOPUS y SCIENCE DIRECT de acuerdo con las preguntas de investigación: TITLE-ABS-KEY (netlogo) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2019. Posteriormente se relacionó la palabra clave Netlogo con la de pensamiento crítico, para lo cual se diseñó la ecuación para SCOPUS: TITLE-ABS-KEY ((netlogo OR abm OR "models based on agents" OR "agent based modeling")) AND ("critical thinking" OR "higher level thinking" OR "education") AND PUBYEAR > 2012 .

Los criterios de inclusión: fueron definidos a seleccionar aquellos estudios que estuvieran relacionados únicamente, con el modelado de Netlogo o modelo basado en agentes y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico o pensamiento de nivel superior. El periodo de observación fue de 2013 a 2018. Con este fin se realizaron búsqueda de artículos, libros, capítulos de libro y memorias de eventos.

Extracción y síntesis de los datos: se llevó a cabo a través de una revisión sistemática con un enfoque cualitativo de información científica disponible basada en la evidencia, orientada a responder las preguntas formuladas en el estudio, a través de la metodología de meta-síntesis que permitió que se clarificaran conceptos, patrones y resultados hallados en los documentos. Para el análisis e interpretación de los datos

textuales, se elaboró una unidad hermenéutica con ayuda del software Atlas Ti 7 que facilitó la formulación y administración de nuevos ejes categoriales.

Resultados

La revisión de literatura permitió abordar el análisis de las preguntas relacionadas con Netlogo y su posterior relación con el impacto en el pensamiento crítico de los estudiantes. Los resultados se describen a continuación.

Los resultados de la búsqueda general para producción de estudios en Netlogo se indican en la Tabla 1. Con base en la ecuación de búsqueda ejecutada.

Tabla 1.

Información indexada encontrada de la literatura en Netlogo a partir de bases especializadas (2013 - 2018)

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Número de artículos localizados
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (netlogo) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2019	517
SCIENCE DIRECT	(netlogo) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2019	671
Total	2	1188

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Scopus y Science Direct. Máxima fecha de exploración: octubre 15 de 2018.

Progreso de la producción de literatura en Netlogo

A partir del análisis de los resultados de investigación sobre el comportamiento de producción de estudios elaborados con Netlogo y publicados en Scopus durante los años comprendidos entre 2013 y 2018, en la Figura 1 se evidencia una tendencia constante con un promedio de 86,1 documentos por año. En total se produjeron 517 documentos en esta base de datos. De otro lado en la base de datos Science Direct se describe un comportamiento ascendente de documentos generados en Netlogo con un total de 671 estudios.

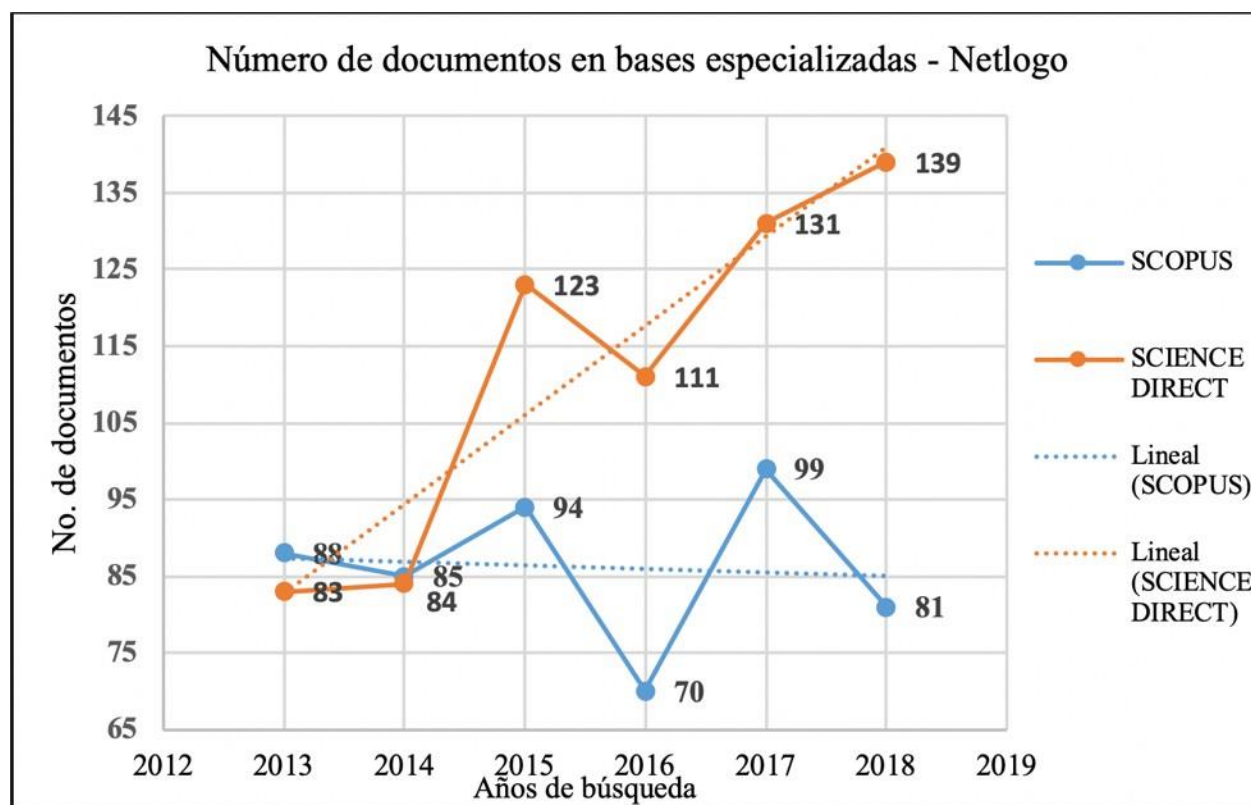


Figura 1: Evolución de la generación de literatura en Scopus y Science Direct de Netlogo (2013 - 2018)

Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus y Science Direct

Procedencia de la producción de literatura en Netlogo

En Scopus durante los años comprendidos entre 2013 y 2018, en la Figura 2 se describen los países que más han publicado estudios relacionados con Netlogo. China con 100 estudios y Estados Unidos con 95, determinan un mayor número de publicaciones sobre los demás países.

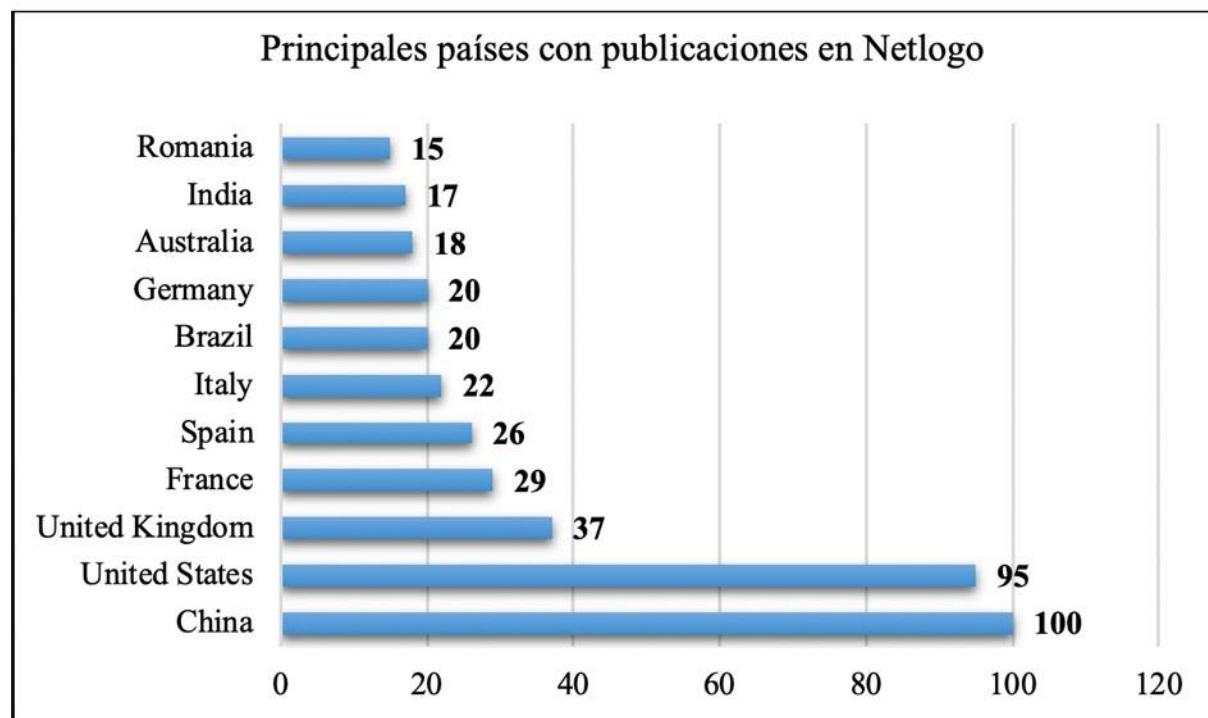


Figura 2: Procedencia de literatura en Scopus de Netlogo (2013 - 2018)

Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus

Documentos publicados de Netlogo que se relacionan con el pensamiento crítico

Debido a que la información ejecutada en Scopus y Science Direct relacionada entre pensamiento crítico y el descriptor Netlogo arrojó resultados en muy baja producción, se diseñó una nueva ecuación para ampliar la búsqueda a partir de palabras clave con los operadores booleanos en ambas bases de datos, como se describe en la Tabla 2 para el periodo de observación ya mencionado del estudio.

Tabla 2.

Información indexada relacionada con pensamiento crítico y modelo basado en agentes, encontrada de la literatura con la nueva ecuación de búsqueda (2013 - 2018)

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Número de artículos localizados
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY ((netlogo OR abm OR "models based on agents" OR "agent based modeling")) AND ("critical thinking" OR "higher level thinking" OR "education") AND PUBYEAR > 2012	614
SCIENCE DIRECT	((netlogo OR abm OR "models based on agents" OR "agent based modeling")) AND ("critical thinking" OR "higher level thinking" OR "education") AND PUBYEAR > 2012	1279
Total	2	1893

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Scopus y Science Direct. Máxima fecha de exploración: octubre 15 de 2018.

En la figura 3 se describe el proceso de inclusión de publicaciones seleccionadas para la investigación cualitativa, el cual arrojó un total de 42 documentos para el estudio.

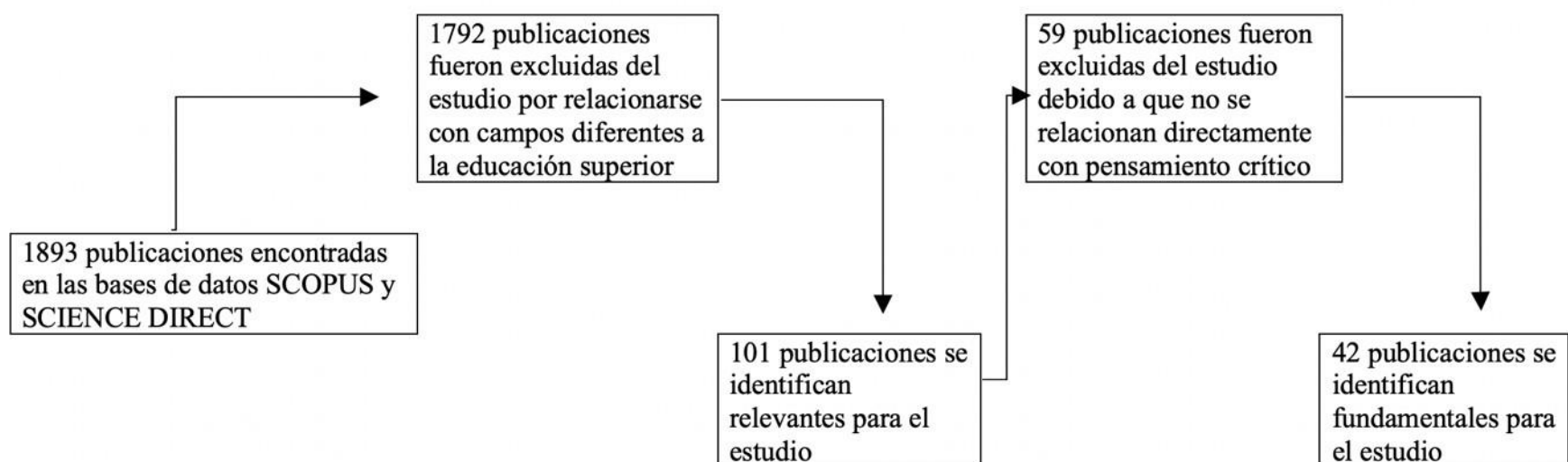


Figura 3: Selección de documentos fundamentales para el estudio (AMB) – Pensamiento Crítico (2013 - 2018) Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus y Science Direct.

Tipo de estudios relacionado de (ABM) y pensamiento crítico o habilidades de pensamiento de nivel superior

En la figura 4 se exponen las áreas específicas en las que los investigadores han realizado estudios de AMB con impacto en el pensamiento crítico. Las ciencias sociales tienen una mayor participación, seguidas de las áreas de ciencias de la computación, ingeniería y medicina en su orden.

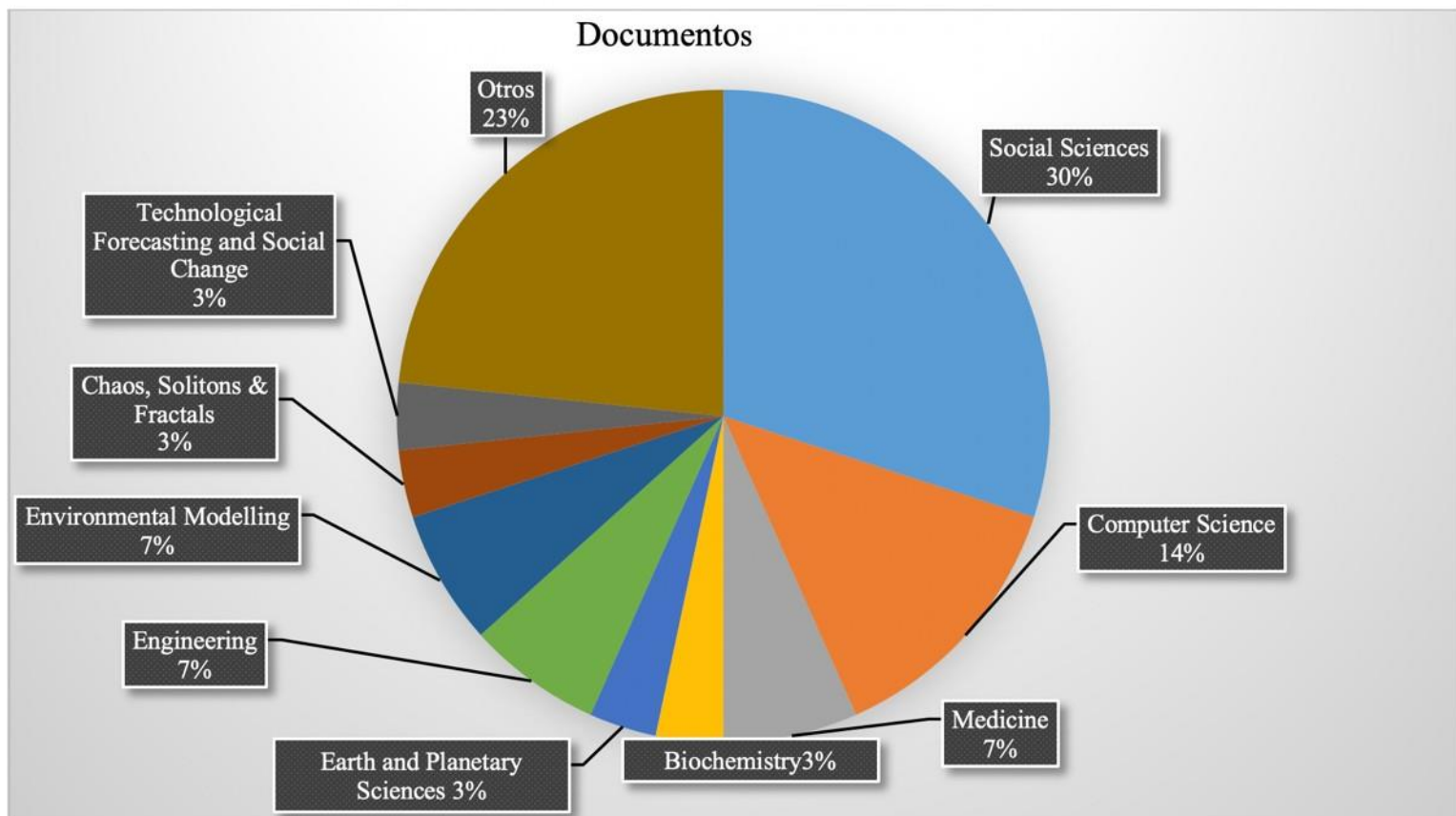


Figura 4: Áreas de estudio de las publicaciones en (AMB) – Pensamiento Crítico (2013 - 2018)

Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus y Science Direct

Las 42 publicaciones seleccionadas se identifican como fundamentales para el estudio de revisión sistemática. Estas se describen en la Tabla 3.

Tabla 3.

Documentos seleccionados para el estudio a partir como resultado de la búsqueda de las ecuaciones de búsqueda en Scopus y Science direct

No	TÍTULO DE LOS DOCUMENTOS	AUTORES	PAÍS
1	Collaborative Learning and Global Education: Human–Environment Interactions in the Galapagos Islands, Ecuador	Brewington, Engie, Walsh, Mena, et al. (2013)	USA
2	Student modeling approaches: A literature review for the last decade	Chrysafiadi & Virvou (2013)	Grecia
3	Assessing Conceptual Understanding in Mathematics	De Zeeuw, Craig, & You (2013)	USA
4	Integrating intuitive and novel grounded concepts in a dynamic geometry learning environment	Vitale, Swart, & Black (2014)	USA
5	IPM Extension: A Global Overview	Peshin, Jayaratne, & Sharma, (2014)	USA
6	Improving Decision-making Performance through Argumentation: An Argument-based Decision Support System to Compute with Evidence	Introne & Iandoli (2014)	USA
7	An agent based model for networking of scholars	Motamarri, Liyanage, & Smart, (2014)	Australia
8	Applying Dynamic Simulation Modeling Methods in Health Care Delivery Research—The SIMULATE Checklist: Report of the ISPOR Simulation Modeling Emerging Good Practices Task Force	Marshall, Burgos-liz, Eng, Ijzerman, Osgood, et al. (2015)	Canadá y USA
9	Behavioral issues in environmental modelling e The missing perspective	Hämäläinen (2015)	Finlandia
10	A model to assess students' social responsibility behavior within a classroom experiment	Rodrigo-González & Caballer-Tarazona (2015)	España
11	Modelling with stakeholders e Next generation Alexey	Voinov et al. (2016)	USA, Holanda y Australia
12	Agent-based modeling of collaborative interaction in ubiquitous learning environment using local dynamic behavior	Temdee (2016)	Tailandia
13	Multi-scale Modeling in Clinical Oncology: Opportunities and Barriers to Success	Yankeelov et al. (2016)	USA
14	Modelling the impact of study behaviors on academic performance to inform the design of a persuasive system	Filippou, Cheong, & Cheong, (2016)	Australia
15	Introducing serendipity in a social network model of knowledge diffusion	Cremonini (2016)	Italia
16	Using arts-based materials to explore the complexities of clinical decision- making in a social work methods course	Cramer et al.(2018)	USA
17	Promoting novelty, rigor, and style in energy social science: Towards codes of practice for appropriate methods and research design	Sovacool et al.(2018)	UK, Canadá, Dinamarca
18	Gathering Information From Public Participation Processes: Feedback Tools and Mechanics	Grossardt, T., Bailey (2018)	USA
19	Design Thinking Education: A Comparison of Massive Open Online Courses	Wrigley, Mosely, & Tomitsch, (2018)	Australia
20	An overview of serious games for disaster risk management – Prospects and limitations for informing actions to arrest increasing risk	Solinska-nowak et al.(2018)	Austria, Polonia y Holanda
21	Transforming Producer/ Consumer Relations through Modeling and Computation	Frank (2015)	UK
22	Argumentation and Modeling: Integrating the Products and Practices of Science to Improve Science Education	Clark (2013)	USA
23	A comparison of two methods of using a serious game for teaching marine ecology in a university setting	Ameerbakhsh, Maharaj, Hussain, & McAdam (2018)	UK
24	Developing agent-based models of complex health behavior	Badham et al. (2018)	UK
25	Listen to the Models: Sonified Learning Models for People Who Are Blind	Lahav, Hagab, El Kader, Levy, & Talis (2018)	Israel
26	Nursing students learning the pharmacology of diabetes mellitus with complexity-based computerized models: A quasi-experimental study	Dubovi, Dagan, Sader Mazbar, Nassar, & Levy (2018)	Israel
27	Introduction of the special issue “Social simulation in environmental psychology”	Jager & Ernst (2017)	Alemania y Holanda
28	Agent-based modeling as a tool for program design and evaluation	Lawlor & McGirr (2017)	USA
29	Introducing Computational Thinking, Parallel Programming and Performance Engineering in Interdisciplinary Studies	Cesar et al. (2017)	España

No	TÍTULO DE LOS DOCUMENTOS	AUTORES	PAÍS
29	Introducing Computational Thinking, Parallel Programming and Performance Engineering in Interdisciplinary Studies	Cesar et al. (2017)	España
30	Computational Modeling Approaches Linking Health and Social Sciences: Sensitivity of Social Determinants	Mubayi (2017)	USA
31	Flock Leadership: Understanding and influencing emergent collective behavior	Will (2016)	USA
32	Rethinking the role of Agent-Based Modeling in archaeology	Cegielski & Rogers (2016)	USA
33	Agent-based simulation of alternative classroom evacuation scenarios	Liu, Jiang, & Shi (2016)	China
34	Modelling complex systems with distributed agency and fuzzy inference systems. Knowledge-based curricula in higher education	Ahumada-Tello & Castanon-Puga (2016)	México
35	Towards socio-material approaches in simulation-based education: lessons from complexity theory	Fenwick & Dahlgren (2015)	UK, Suecia
36	Cloud-hosted simulation-as-a-service for high school STEM education	Caglar et al. (2015)	USA
37	Playing educational micro-games at high schools: Individually or collectively?	Brom, Levčik, Buchtová, & Klement (2015)	República Checa
38	Facilitating authentic reasoning about complex systems in middle school science education	Joyner, Majerich, & Goel (2013)	USA
39	Evaluation of a meta-tutor for constructing models of dynamic systems	Zhang et al. (2013)	USA
40	Introduction to NetLogo	Amblard et al.(2015)	USA
41	A model to assess students' social responsibility behavior within a classroom experiment	Rodrigo-González & Caballer-Tarazona (2015)	España
42	An Introduction to Agent-Based Modeling for Undergraduates	Shiflet & Shiflet (2014)	USA

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Scopus y Science Direct

Con el propósito de responder a la pregunta relacionada con los contextos en los que se han llevado a cabo los estudios, se realizó un análisis categorial a partir de la Unidad Hermenéutica creada para contener los elementos esenciales de la revisión y la interpretación de los datos textuales.

Tabla 4.
Análisis categorial del ámbito de los estudios

Ejes categoriales	Códigos
Clases de estudios que se relacionan con el ABM y habilidades de nivel superior	Estudios de revisión (8) Estudios descriptivos (12) Estudios experimentales o cuasi-experimentales (16) Estudios exploratorios (6)
Tipos de modelos diseñados en los estudios	ILLUM model NSAC Modeling Interacción colaborativa en un entorno de aprendizaje ubicuo (ULE) Tell Me Escuchar-a-Complejidad (L2C) Farmacología PILL-Cells Environment Multimodelos Modelo de flocking Modelo de movimientos para evacuación Modelado multi-agente (red neuronal difusa) Modelo basado en la teoría de la complejidad Modelado basado en la nube, colaborativo y escalado para la educación STEM denominado C2SuMo MILA y MeTA Meta-Tutoría Afectiva (MTA) Proyecto de evaluación Un modelo basado en Fehr y Schmidt (1999) , Juegos de ultimátum y dictador

Ejes categoriales	Códigos
Tipos de modelos diseñados en los estudios	Otros ABM Netlogo (Simulación) SPARTAN (Análisis de sensibilidad global) RNetlogo (Estimación paramétrica) Simulation Modeling Methods (SD, DES, ABM) Sistemas basados en argumentos (ABS) HubNet Juegos educativos (MobLab VeconLab, EconPort y Aphia) Plataformas de investigación (z-Tree, ConG, boxes, SESEF, GameWeb y BCWeb)
Contextos de aplicación de los estudios	Ambiental Educativo - Informática Educativo Universidad Educativa - Tecnológica Salud Ambiental Social - ambiental Clínica oncológica Educativo - Escuela de negocios Tecnológico Artístico Ciencias sociales Público Diferentes contextos educativos Gobierno Político Escuelas de secundaria y Educativo Universidad Epidemiología de enfermedades infecciosas Población de estudiantes ciegos Políticas públicas del gobierno Stakeholders Master interdisciplinario sobre "Modelado para la ciencia y la ingeniería" de la Universitat Autònoma de Barcelona (España) Gobierno Empresarial Profesional Evacuación de estudiantes - simulacros Formación médica Escuelas de secundaria
Campos disciplinares de los estudios	Geografía Ciencias de la computación Matemáticas , Currículo Robótica - Matemáticas - Geometría Economía, ingeniería industrial Sistemas de Información Medicina Socio ambiental Licenciatura en Administración y Negocios Ciencias de la tierra y geografía Tecnología de la Información- Inteligencia Artificial. Ingeniería biomédica y biología computacional Educativo Trabajo Social - práctica clínica Energético Transporte Laboratorio de Diseño Sistemas de Análisis aplicados Público Ciencias de la educación Ciencias marinas Salud Pública Educación STEM (science, technology, engineering and mathematics) en universidades de Ciencias de la Educación) Enfermería Psicología ambiental Campo gubernamental, consultoría o empresarial Comprender e influir en el surgimiento de diferentes capacidades colectivas Arqueología Los arquitectos o las administraciones escolares (Diseñadores arquitectónicos) Ciencia computacional Administración de empresas Ciencias

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de la unidad hermenéutica

A partir de la Unidad Hermenéutica creada, se realizaron los comentarios a los códigos sugeridos por ejes categoriales según la interpretación de los datos hasta identificar los objetos de los estudios y principales hallazgos.

Tabla 5.

Análisis categorial del objeto de los estudios y hallazgos principales

Citas relacionadas con el objeto de los estudios	Memorandos de los hallazgos
Aumentar las habilidades de orden superior de los estudiantes y desarrollar el pensamiento crítico en las clases universitarias.	Se evidencia como la teoría y la práctica AMB contribuyen a la educación
Tomar decisiones sobre las técnicas que deben adoptarse al diseñar un modelo de estudiante para un sistema de tutoría adaptativa.	Se describen enfoques de tutoría adaptativa y características modeladas del estudiante
Evaluar la comprensión conceptual de los estudiantes de un concepto matemático clave y un predictor positivo de la comprensión conceptual	El ABM NetLogo Hotlink Replay sirve para evaluar efectivamente la comprensión conceptual de los estudiantes
Comprender las representaciones concretas de los conceptos en la educación	El software de geometría interactiva permite a los estudiantes aplicar un enfoque constructivo
Identificar si los ABS mejoran el rendimiento de las decisiones en tareas del mundo real para respaldar el razonamiento basado en evidencia	Los resultados anteriores muestran que el uso de PENDO amplifica la capacidad de toma de decisiones de los individuos
Conocer si los sistemas basados en argumentos (ABS) mejoran el pensamiento y aprendizaje individual, para lo toma de decisiones. También revisar si apoya la creación de conocimiento artificial para resolver problemas.	Los sistemas basados en argumentos (ABS) mejoran la capacidad de decidir
Aumentar la comprensión para fomentar el desarrollo de vínculos fuertes entre los participantes a conferencias académicas, mediante la simulación	NSAC Modeling proporcionó una oportunidad para relacionarse mejor en eventos científicos
Identificar una visión general de los métodos comunes de modelado de simulación dinámica	Las prácticas basadas en la evidencia a través de modelos de simulación mejoraran y el rendimiento del sistema de salud
Demostrar la importancia de los problemas de comportamiento en los modelos ambientales.	Los modelos sirven para resolver y comprender problemas ambientales complejos
Proponer una actividad de enseñanza-aprendizaje para alentar a los estudiantes a reflexionar y discutir una gama de valores sociales como el respeto, la solidaridad y la justicia social para hacer reflexiones críticas sobre aspectos personales y sociales bajo el diseño de una actividad experimental en el aula	Se evidencia el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes a través del aprendizaje proactivo y la libre reflexión
Fomentar el desarrollo cognitivo y potencializar la adquisición de nuevas herramientas o capacidades, debido al aumento de utilización de modelos simulados por parte de los stakeholders	Se demostró la importancia y la demanda de la participación de los stakeholders en el modelado de recursos ambientales en la planificación de las decisiones que afectan a sus comunidades
Describir la interacción del modelado colaborativo en el Entorno de Aprendizaje Ubicuo (ULE), basado en el supuesto de que la interacción colaborativa se puede percibir a través de interacciones interpersonales, que se pueden describir como comportamientos dinámicos locales del equipo.	El modelo de interacción colaborativa reproduce con precisión los mismos comportamientos entre equipos de estudiantes reales y agentes simulados
Revisar el estado de la técnica así como las barreras clave para el éxito en el modelado de múltiples escalas en oncología clínica.	El ABM permite estudiar el crecimiento y el comportamiento del cáncer tumoral en poblaciones simuladas.
Diseñar de un sistema persuasivo para el aprendizaje, para identificar el comportamiento de estudio de los estudiantes y antiguos alumnos. Además desarrollar modelos para medir qué comportamientos tienen el impacto más significativo en el rendimiento del aprendizaje.	Se encontró que el aprendizaje es un proceso complejo, y ningún comportamiento individual conduce a un rendimiento académico sólido. No se debe intentar un pensamiento de nivel superior sin dominar primero los conceptos de nivel inferior
Controlar el comportamiento de un modelo de red de difusión de conocimiento basado en agentes, redes y búsqueda de información en entornos digitales. Aumentar la administración de la casualidad (Serendipia) como una manera oportunista, para que se comporte como un enfoque eficaz y aplicable.	En el rol del instructor ¿debería éste monitorear la corrección de las respuestas manteniendo un perfil bajo o debería participar activamente en las discusiones? , o debería ¿Proponer nuevos argumentos para estimular la reflexión, el pensamiento crítico o la curiosidad?
Describir una forma de aprendizaje multimodal, el uso de ABM en la clase de estudiantes en el aprendizaje visual, verbal, no verbal y experiencial, la cual se ha demostrado contribuye a mejorar los resultados de aprendizaje. Estas habilidades ayudarán a los estudiantes de trabajo social a tomar decisiones éticas y críticas en la práctica.	A través del ABM en la enseñanza basadas en las artes, los estudiantes pueden demostrar una habilidad para entender de una manera más creativa y fomentar el pensamiento de orden superior

Citas relacionadas con el objeto de los estudios	Memorandos de los hallazgos
Describir una metodología para potencializar la investigación científica, debido a las debilidades en la creatividad porque el diseño de investigación y la calidad de la escritura continúan perjudicando las ciencias sociales de la energía. Construcción de investigación, comprometerse cuidadosamente con los conceptos; objetivos del estado y seleccionar adecuadamente los métodos de investigación.	Se propone un diseño de investigación para ayudar al estudio de las ciencias sociales de la energía
Explorar y categorizar los diferentes tipos de MOOC relacionados con el pensamiento de diseño disponibles en junio de 2017, a partir de dos grandes plataformas de aprendizaje en línea (edX y Coursera).	Se describe la variedad de MOOC y se identifica que las universidades están incorporando cada vez más el pensamiento de diseño en sus planes de estudio
Identificar y describir la popularidad del pensamiento de diseño, como un enfoque de la innovación y como una herramienta para los no diseñadores que buscan obtener una ventaja estratégica sobre la competencia.	El pensamiento de diseño tiene cada vez una mayor aplicación y se puede utilizar para abordar problemas operacionales cotidianos a pequeña escala, así como desafíos sociales complejos y globales
Revisar los juegos (simulaciones) serios que abordan temas relacionados con la gestión del riesgo de desastres (DRM), juegos analógicos y digitales no comerciales relacionadas con el DRM, con el fin de llegar a diversas audiencias y simular de manera realista la realidad de los desastres, ya que los juegos / simulaciones serios pueden ayudar a DRM.	Se compararon juegos en el contexto de diversas actividades de gestión de riesgos y relacionados con desastres, que podrían ser utilizados y transformados en un diseños de juego más completo y adaptados por el usuario en el futuro
Analizar la inteligencia relacionada con el desarrollo de nuevos tipos de productos analíticos que conducen a decisiones políticas efectivas.	Los ABM ofrecen nuevas oportunidades para transformar la relación entre la inteligencia y los consumidores.
Explorar la integración de la argumentación y el modelo como forma productiva en los estudiantes en actividades basadas en la investigación, que pueden apoyar el aprendizaje de conceptos científicos complejos. Esto, a su vez, puede llevar a un mayor rendimiento académico en las escuelas, una mayor autoeficacia en la ciencia y un mayor interés general por la ciencia que está ausente en la mayoría de las aulas tradicionales.	El ABM y su argumentación, pueden llevar a un mayor rendimiento académico en las escuelas
Revisar la Estimulación del aprendizaje	Los estudiantes disfrutaban del juego de simulación y esto fortalece el aprendizaje
Identificar cómo la simulación influye en las decisiones y comportamientos	Beneficios potenciales de este método para un mayor uso en la investigación de salud pública
Identificar cómo actúa la adquisición de conocimientos científicos y sistemas de razonamiento conceptual	El ABM es un nuevo apoyo de aprendizaje multimodal para estudiantes con necesidades especiales (como dislexia, dificultades de lectura de textos)
Comprender la adquisición de aprendizaje conceptual para Evaluar la farmacología de los estudiantes de enfermería	El aprendizaje con modelos informáticos basados en la complejidad es altamente efectivo y útil para el manejo clínico de los pacientes y su competencia en la administración de medicamento
Comprender de la dinámica del comportamiento en dominios socio ambientales para formulación de políticas para una sociedad sostenible	Investigadores y educadores en el campo de la psicología ambiental podrían pensar en las posibles aplicaciones de la simulación social en su campo
Potencializar la evaluación de política y programas	Los ABM tienen el potencial de contribuir en gran medida a la práctica de la evaluación en varios contextos
Potencializar el diseño de modelos y su medición	Para ingenieros informáticos e interdisciplinarios, la propuesta es diseñar y desarrollar sus propias aplicaciones y cómo medirlos
Aumentar la comprensión colectiva de los sistemas complejos que componen las comunidades	Los formuladores de políticas pueden usar modelos en sistemas complejos y teorías, para guiar procesos a nivel de individuos, grupos y comunidades
Aumentar la comprensión para influir en el surgimiento de diferentes capacidades colectivas	El Flock Leadership representa una forma novedosa de conceptualizar y modelar dinámicas interactivas en sistemas complejos
Aumentar la capacidad del análisis arqueológico	Los ABM representan una metodología con un potencial significativo para alterar la práctica analítica arqueológica
Aumentar los conocimientos preliminares sobre cómo evacuar, aumentar la eficiencia y la seguridad de los estudiantes y si están conectados a los esquemas de planificación del aula y qué tipo de comportamiento tienen	El ABM (Netlogo) para simular el proceso de evacuación en emergencias tiene valores de aplicación muy importantes para el diseño arquitectónico.
Aumentar la comprensión de un sistema complejo de fenómeno social para proponer un plan de estudios que incluya una proyección para crear una sociedad basada en el conocimiento	Se presentará el resultado en una investigación aplicada en la Universidad Autónoma de Baja California en Tijuana México
Aumentar el potencial de la educación médica a través de la simulación	El potencial transformador de la teoría de la complejidad en la educación médica utilizando la simulación es muy efectiva

Citas relacionadas con el objeto de los estudios	Memorandos de los hallazgos
Aumentar la comprensión de los Conceptos STEM en estudiantes de secundaria.	Se demuestra que los estudiantes obtienen simultáneamente una comprensión profunda de los conceptos computacionales y científicos, cuando se aplica en entornos reales
Aumentar la proactividad cognitiva en estudiante	El juego colectivo en un aula proactiva la participación cognitiva activa de los estudiantes
Aumentar el razonamiento y diseño de sistemas complejos a casi nivel de experto relacionados con las ciencias, en estudiantes de escuela secundaria	Las herramientas MILA y MeTA proporcionan un entorno de aprendizaje atractivo y auténtico para el desarrollo de habilidades meta cognitivas
(1) Enseñar a los estudiantes cómo construir modelos matemáticos de sistemas dinámicos, (2) enseñar a los estudiantes a usar estrategias de aprendizaje efectivas.	Los estudiantes que estudian con meta-tutor se involucran en prácticas de modelado más profundas.
Aumentar la capacidad para escribir modelos propios y simularlos al final	Netlogo fue creado en 1967 por Wallace Feurzeig y Seymour Papert, inspirados en el constructivismo de Jean Piaget.
Evaluar el comportamiento de responsabilidad social de los estudiantes y alentar la reflexión dentro de la actividad propuesta	La libre reflexión sobre los valores sociales e individuales. Brindan a los estudiantes la oportunidad de desarrollar su pensamiento crítico, a través del aprendizaje proactivo.
Aumentar la comprensión de modelación de los estudiantes a través de Netlogo y su comparación con otras plataformas de modelado	Evidencia de utilidades de ABM y similitudes con las técnicas anteriores: como modelado dinámico de sistemas, modelado empírico y simulaciones de autómatas celulares.

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de la unidad hermenéutica

Discusión

Esta revisión sistemática cualitativa arroja entorno a los tipos de lenguajes para modelo basado en agente utilizados en los estudios, que el lenguaje Netlogo no es el único usado para la modelación de escenarios con el propósito de incentivar el pensamiento; otros modelos son muy utilizados en distintos contextos con esta intención. Es el caso de los modelos de Sistema Dinámicos (SD) y los modelos de Simulación de Eventos Discretos (DES), usados según Marshall et al.(2015) al igual que los ABM, para diseñar y desarrollar representaciones matemáticas de procesos con el fin de experimentar y probar escenarios en el tiempo, con el ánimo de comunicar hallazgos, e informar la gestión y el diseño de políticas para la prestación de servicios de salud especialmente, aunque se utilizan también para modelar decisiones empresariales corporativas (Sweetser, 1999). El lenguaje Netlogo se ha hecho más popular por la simplicidad en su manejo, sin embargo la literatura relacionada con Netlogo y estudios empíricos de su influencia en las habilidades de nivel superior es limitada, por lo que en consecuencia, los estudios se basaron además, en la utilización de ABM y otras plataformas de simulación, con el ánimo de cumplir con el objetivo de esta investigación.

En lo referente a los sectores de aplicación, los ABM especialmente se han utilizado con mayor intensidad en cuatro grandes sectores con diferentes propósitos, divisiones que se obtuvieron de la observación efectuada a los códigos del ámbito de los estudios en el análisis categorial llevado a cabo y que se sugieren en este estudio. El primer gran sector de aplicación, es definitivamente el educativo, en el que se han

desarrollado estudios empíricos bajo dos líneas de investigación principalmente que se han identificado. La primera línea es la de “Análisis y simulaciones del contexto”, la cual se ha aplicado de acuerdo con la revisión desarrollada en el ámbito universitario, con estudios a través de los cuales se demuestra que los ABM como los sistemas basados en argumentos (ABS), mejoran la capacidad de decidir siendo esta una habilidad de nivel superior (Introne & Iandoli, 2014); o el software de geometría interactiva, como Logo, que permite a los estudiantes aplicar un enfoque basado en la investigación en las matemáticas (Vitale et al., 2014); además se identificó que los universitarios que estudian con meta-tutor se involucran en prácticas de modelado más profundas (L. Zhang et al., 2013). La segunda línea identificada del sector educativo es la de “Desarrollo de capacidades superiores y ambientes simulados”, la cual se amplía a la población discapacitada y educación secundaria además de la universitaria. Bajo esta línea se efectúan actualmente avances entorno a la evidencia, de que el ABM es un nuevo apoyo de aprendizaje para estudiantes con necesidades especiales, porque potencializa sus capacidades para recopilar y comprender información mediante la integración de diversas modalidades sensoriales (Lahav et al., 2018). También autores como Caglar et al. (2015) evidenciaron que los estudiantes de secundaria logran una comprensión profunda de los conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas si integran actividades computacionales y científicas de manera simultánea; de igual forma aumentan las habilidades meta cognitivas a través del uso de las herramientas de simulación MILA y MeTA como práctica de las ciencias (Joyner et al., 2013). En esta línea Shiflet & Shiflet (2014) evidenciaron que los ABM representan grandes utilidades y además tienen similitudes con el modelado empírico y las simulaciones de autómatas celulares, que son anteriores.

Otro sector de aplicación frecuente es el médico y clínico, en el que se ha investigado bajo la línea de “Análisis y simulaciones del contexto”, es así, como las ABM se han utilizado ampliamente para estudiar el crecimiento y el comportamiento de los tumores cancerígenos (Yankeelov et al., 2016); en tanto Fenwick & Dahlgren (2015) defienden el potencial transformador de la teoría de la complejidad en la educación médica utilizando la simulación. En enfermería los modelos informáticos basados en la complejidad son altamente efectivos y mejoran la comprensión de los fenómenos bioquímicos (Dubovi et al., 2018).

El gobierno se identifica como el tercer sector de aplicación. En este, autores como Mubayi (2017) bajo la línea de investigación sugerida de “Análisis y simulaciones de contexto”, indican que los programas de promoción de la salud que

apoyen conductas de estilo de vida saludables, requieren una comprensión integral de los mecanismos que impulsan sistemas sociales complejos, y los funcionarios que formulen políticas pueden usar modelos y teorías, para guiar este proceso a nivel de individuos, grupos y comunidades. Así mismo Solinska-nowak et al. (2018) afirman que diversas actividades de gestión de riesgos relacionados con desastres, pueden utilizar y transformar los diseños de juegos para adaptarlos en la comprensión y prevención de eventos. Bajo la línea de “Desarrollo de capacidades superiores y ambientes simulados” Hämäläinen (2015) identificó en una revisión, que los modelos ABM se utilizan para resolver y comprender problemas ambientales complejos por parte de los gobiernos. En una tercera línea sugerida en el estudio y denominada “Desarrollo de diseños y productos tecnológicos”, Frank (2015) concluyó que los ABM ofrecen nuevas oportunidades para transformar la relación entre la inteligencia y los consumidores para la predicción de nuevos productos.

El cuarto sector de aplicación propuesto en este estudio es el tecnológico en distintos contextos, en el que se identifican aportes en las tres líneas de investigación sugeridas. En la primera línea descrita anteriormente como “Análisis y simulaciones del contexto” Cegielski & Rogers (2016) afirman, que el modelado basado en agentes es una metodología con un potencial muy importante para la práctica analítica arqueológica, y el aumento en su uso representa una mayor perspectiva para la teoría de la arqueología. Por su parte Lawlor & McGirr (2017) sostienen que desde la ciencias de la computación los ABM como Netlogo, se potencializa la evaluación de políticas y programas gubernamentales debido a su versatilidad para adaptarse en múltiples contextos. En la otra línea, denominada “Desarrollo de capacidades superiores y ambientes simulados”, Will (2016) describe que modelos en Netlogo como el Flock Leadership, tienen la propiedad de modelar dinámicas interactivas en sistemas complejos, con la característica de ayudar a los colectivos a desarrollar su capacidad para enfrentar desafíos. Desde la última línea de investigación sugerida como “Desarrollo de diseños y productos tecnológicos” en el sector tecnológico, en España la maestría Modelado para la ciencia y la ingeniería se erige como un espacio dirigido a ingenieros informáticos e interdisciplinarios, para diseñar y desarrollar aplicaciones propias y también cómo medir su alcance Cesar et al (2017).

En el análisis efectuado llama la atención que el ABM en cualquier lenguaje es muy poco utilizado en el campo de las ciencias administrativas, económicas y financieras, áreas donde el criterio para tomar decisiones es significativa. El anterior hallazgo es coherente con las investigaciones efectuadas por Skipton & Bail (2014), quienes detectaron bajos niveles de pensamiento crítico en estudiantes de

administración en el Reino Unido. De igual manera no se observan casos importantes en el campo de las artes o el diseño donde la creatividad desempeña un papel relevante.

También llama la atención que se encuentran muy pocos estudios procedentes de la China que analicen el ABM y su influencia en las habilidades de nivel superior, a pesar de que autores en ese país como se observa en la Figura 2., han realizado en los últimos cinco años la mayor cantidad de estudios. Lo anterior confirma el análisis de Zhang (2017), cuando informa que en China se controla a través de los currículos y métodos de evaluación, los pensamientos de los jóvenes para someterlos al juicio político y la ideología. Esto no pasa con los estudios procedentes de los Estados Unidos, los cuales aportan el 47% de los documentos en esta investigación.

Es importante también señalar que en la revisión efectuada, no se observó la aplicación de instrumentos diseñados para evaluar las habilidades de nivel superior propuestos en la literatura especializada para este fin por Facione (1990), Watson & Glaser (2002), Helpert, (2012), Rivas & Saiz (2012), Ennis & Weir (1985) entre otros. En los estudios empíricos revisados, los autores llegaron en efecto a afirmaciones de diferencias significativas en la transformación de habilidades de pensamiento superior a causa de la interacción con los ABM, a través de otros medios.

Conclusiones

Esta investigación permite concluir que los ABM, en particular Netlogo desarrollado para el contexto educativo así como otros lenguajes para la simulación, constituyen una herramienta con potencial enorme para el desarrollo de habilidades de pensamiento de nivel superior en estudiantes. En Norteamérica, Europa y Asia, estas herramientas son utilizadas en el contexto educativo universitario y también de la secundaria, a diferencia de Latinoamérica y África, donde aparentemente están reservadas de manera exclusiva, para la modelación en grupos de investigación en el área de las ingenierías y de las áreas sociales. Su implementación en los currículos y las prácticas docentes de estos continentes, demandan un cambio en la manera de concebir la educación y la evaluación de las competencias de los estudiantes.

Además como lo argumentan Romero, Suárez, & Rodríguez-Celis (2018), exige de las universidades un compromiso para mejorar sus capacidades con el objeto de crear y difundir conocimientos que contribuyan al desarrollo tecnológico, económico y social de la sociedad. También de la comunidad profesoral una mayor preparación no solo de la herramienta, sino del proceso y la fundamentación teórica que tienen

lugar, para la transformación de la habilidad de pensamiento crítico en la población estudiantil, con el fin de comprender como lo describen Filippou et al.(2016), que el aprendizaje es un proceso complejo, y no existe un comportamiento individual que conduzca a un rendimiento académico sólido, solo la mezcla de elementos de aprendizaje propios del nivel inferior y superior, permite que las personas puedan pasar de los niveles inferiores a los niveles superiores y no se debe intentar un pensamiento de nivel superior sin dominar primero los conceptos básicos. Este trabajo invita a reflexionar sobre la posibilidad de aplicar este método de investigación en el ámbito colombiano y de latino américa a diferentes niveles de la educación. De igual manera sugiere la realización de estudios longitudinales en este contexto, que permitan identificar la manera como los estudiantes de diferentes edades, apropian la simulación social en los procesos de aprendizaje y la forma como el método influye en la transformación crítica del pensamiento.

Referencias

Ahumada-Tello, E., & Castanon-Puga, M. (2016). Modelling complex systems with distributed agency and fuzzy inference systems. Knowledge-based curricula in higher education. *Procedia Computer Science*, 80, 2317–2321. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.429>

Akyuz, H. I., & Samsa, S. (2009). Critical thinking skills of preservice teachers in the blended learning environment. *International Journal of Human Sciences*, 6(2), 538–550. Retrieved from www.insanbilimlari.com/ojs/index.php/uib/article/download/.../437

Amblard, F., Daudé, E., Gaudou, B., Grignard, A., Hutzler, G., Lang, C., ... Taillandier, P. (2015). Introduction to NetLogo. In *Agent-Based Spatial Simulation with NetLogo (Vol. 1, pp. 75–123)*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-055-3.50003-4>

Ameerbakhsh, O., Maharaj, S., Hussain, A., & McAdam, B. (2018). A comparison of two methods of using a serious game for teaching marine ecology in a university setting. *International Journal of Human Computer Studies*, (July), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.07.004>

Badham, J., Chattoe-Brown, E., Gilbert, N., Chalabi, Z., Kee, F., & Hunter, R. F. (2018). Developing agent-based models of complex health behaviour. *Health and Place*, 54(January), 170–177. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.08.022>

Bensley, A., & Spero, R. A. (2014). Improving critical thinking skills and metacognitive monitoring through direct infusion. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.02.001>

Brewington, L., Engie, K., Walsh, S. J., & Mena, C. (2013). Collaborative Learning and Global Education: Human-Environment Interactions in the Galápagos Islands, Ecuador. *Journal of Geography*, 112(5), 179–192. <https://doi.org/10.1080/00221341.2012.740066>

Brewington, L., Engie, K., Walsh, S. J., Mena, C., Brewington, L., Engie, K., ... Mena, C. (2013). Collaborative Learning and Global Education: Human – Environment Interactions in the Galápagos Islands , Ecuador Collaborative Learning and Global Education: Human – Environment Interactions in the Gal ´ apagos Islands , Ecuador, 1341. <https://doi.org/10.1080/00221341.2012.740066>

Brom, C., Levčik, D., Buchtová, M., & Klement, D. (2015). Playing educational micro-games at high schools: Individually or collectively? *Computers in Human Behavior*, 48, 682–694. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.025>

Burton, R. J. (2017). Critical thinking. *Special Warfare*, 8–11. <https://doi.org/10.1093/obo/9780199828340-0019>

Caglar, F., Shekhar, S., Gokhale, A., Basu, S., Rafi, T., Kinnebrew, J., & Biswas, G. (2015). Cloud-hosted simulation-as-a-service for high school STEM education. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 58(2015), 255–273. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2015.06.006>

Cegielski, W. H., & Rogers, J. D. (2016). Rethinking the role of Agent-Based Modeling in archaeology. *Journal of Anthropological Archaeology*, 41, 283–298. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.01.009>

Cesar, E., Cortés, A., Espinosa, A., Margalef, T., Moure, J. C., Sikora, A., & Suppi, R. (2017). Introducing computational thinking, parallel programming and performance engineering in interdisciplinary studies. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 105(2017), 116–126. <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2016.12.027>

Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2013). Expert Systems with Applications Student modeling approaches: A literature review for the last decade. *Expert Systems With Applications*, 40(11), 4715–4729. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.02.007>

Clark, D. B. (2013). Integrating the Products and Practices of Science to Improve Science Education Argumentation and Modeling: In *Approaches and strategies in next generation science learning* (pp. 85–87). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-2809-0.ch005>

Cramer, E. P., Mcleod, D. A., Craft, M., Agnelli, K., Cramer, E. P., Mcleod, D. A., ... Agnelli, K. (2018). Using arts-based materials to explore the complexities of clinical decision-making in a social work methods course. *Social Work Education*, 5479, 1–19. <https://doi.org/10.1080/02615479.2017.1401061>

Cremonini, M. (2016). Introducing serendipity in a social network model of knowledge diffusion. *Chaos, Solitons and Fractals*, 0, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2016.02.023>

De Zeeuw, A., Craig, T., & You, H. S. (2013). Assessing Conceptual Understanding in Mathematics. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 1742–1744. <https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6685135>

Dubovi, I., Dagan, E., Sader Mazbar, O., Nassar, L., & Levy, S. T. (2018). Nursing students learning the pharmacology of diabetes mellitus with complexity-based computerized models: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 61(April 2017), 175–181. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.11.022>

Ennis, E., & Weir, W. (1985). *The Ennis-Weir Critical thinking Essay Test Manual. Informal Logic (Vol. 42)*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications. <https://doi.org/10.1353/jge.2013.0015>

Facione, P. A. (1990). *The California Critical Thinking Skills Test - College Level. Experimental Validation and Content Validity*. California Academic Press, 1–14. <https://doi.org/10.1.1.131.8583>

Fenwick, T., & Dahlgren, M. A. (2015). Towards socio-material approaches in simulation-based education: Lessons from complexity theory. *Medical Education*, 49(4), 359–367. <https://doi.org/10.1111/medu.12638>

Filippou, J., Cheong, C., & Cheong, F. (2016). Modelling the impact of study behaviours on academic performance to inform the design of a persuasive system. *Information & Management*, (2015). <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.05.002>

Frank, A. B. (2015). Transforming Producer/ Consumer Relations through Modeling and Computation. In *Intelligence Communication in the Digital Era: Transforming Security, Defence and Business* (pp. 88–109). <https://doi.org/10.1057/9781137523792.0011>

Gelder, T. Van. (2005). TEACHING CRITICAL THINKING. SOME LESSONS FROM COGNITIVE SCIENCE. *College Teaching*, (1), 41.46. <https://doi.org/10.1002/adsc.200800110>

Gholami, M., Moghadam, P. K., Mohammadipoor, F., Tarahi, M. J., Sak, M., Toulabi, T., & Pour, A. H. H. (2016). Comparing the effects of problem-based learning and the traditional lecture method on critical thinking skills and metacognitive

awareness in nursing students in a critical care nursing course. *Nurse Education Today*, 45, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.06.007>

Gojkov, G., Stojanović, A., & Rajić, A. G. (2015). Critical Thinking of Students – Indicator of Quality in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191(2012), 591–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.501>

Grossardt, T., Bailey, K. (2018). Gathering Information From Public Participation Processes: Feedback Tools and Mechanics. In *Transportation Planning and Public Participation* (pp. 109–145). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812956-2.00005-0>

Hämäläinen, R. (2015). Behavioural issues in environmental modelling e The missing perspective, 73, 244–253. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.08.019>

Helpern, D. F. (2012). Halpern critical thinking assessment: Test manual. (Schuhfried GmbH., Ed.). Mödling, Austria:

Introne, J., & Iandoli, L. (2014). Improving Decision-making Performance through Argumentation: An Argument-based Decision Support System to Compute with Evidence. *Decision Support Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2014.04.005>

Jager, W., & Ernst, A. (2017). Introduction of the special issue “Social simulation in environmental psychology.” *Journal of Environmental Psychology*, 52, 114–118. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.07.002>

James, D., Hartzler, M. L., & Chen, A. M. H. (2016). Assessment of critical thinking skills progression in a pre-pharmacy curriculum. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 8(6), 767–773. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.08.009>

Johanns, B., Dinkens, A., & Moore, J. (2017). A systematic review comparing open-book and closed-book examinations: Evaluating effects on development of critical thinking skills. *Nurse Education in Practice*, 27, 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.018>

Joyner, D. A., Majerich, D. M., & Goel, A. K. (2013). Facilitating authentic reasoning about complex systems in middle school science education. *Procedia Computer Science*, 16, 1043–1052. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.110>

Kochanski, T. (2012). Toward Teaching Markets as Complex Systems: A Web Based Simulation Assignment Implemented in Netlogo. *International Review of Economics Education*, 11(2), 102–114. [https://doi.org/10.1016/S1477-3880\(15\)30008-6](https://doi.org/10.1016/S1477-3880(15)30008-6)

Ku, K. Y. L. (2009). Assessing students’ critical thinking performance: Urging for measurements using multi-response format. *Thinking Skills and Creativity*, 4(1), 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.02.001>

Lahav, O., Hagab, N., El Kader, S. A., Levy, S. T., & Talis, V. (2018). Listen to the models: Sonified learning models for people who are blind. *Computers and Education* (Vol. 127). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.020>

Lawlor, J. A., & McGirr, S. (2017). Agent-based modeling as a tool for program design and evaluation. *Evaluation and Program Planning*, 65(August), 131–138. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2017.08.015>

Liu, R., Jiang, D., & Shi, L. (2016). Agent-based simulation of alternative classroom evacuation scenarios. *Frontiers of Architectural Research*, 5(1), 111–125. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2015.12.002>

Marshall, D. A., Burgos-liz, L., Eng, I., Ijzerman, M. J., Osgood, N. D., Padula, W. V, ... Crown, W. (2015). Applying Dynamic Simulation Modeling Methods in Health Care Delivery Research – The SIMULATE Checklist: Report of the ISPOR Simulation Modeling Emerging Good Practices Task Force. *Value in Health*, 18(1), 5–16. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2014.12.001>

Motamarri, S., Liyanage, N. D. L., & Smart, R. (2014). An agent based model for networking of scholars. *Australasian Marketing Journal*, 22(1), 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2013.12.009>

Mubayi, A. (2017). Computational Modeling Approaches Linking Health and Social Sciences: Sensitivity of Social Determinants on the Patterns of Health Risk Behaviors and Diseases. In *Handbook of Statistics* (1st ed., Vol. 36, pp. 249–304). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/bs.host.2017.08.003>

Naughton, B., & Mullally, J. (2015). Business Simulation Software: Bridging the gap Between Educators and Industry. In *European Conference on e-Learning*. Academic Conferences International Limited (pp. 819–826). Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1728004516?pq-origsite=gscholar>

Nussbaum, M. (2010). Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades. *Physical Review B* (Vol. Primera ed). Buenos Aires: Kats Editores.

Peshin, R., Jayaratne, K. S. U., & Sharma, R. (2014). IPM Extension: A Global Overview. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398529-3.00026-9>

Rivas, S. F., & Saiz, C. (2012). Validación y propiedades psicométricas de la prueba de pensamiento crítico PENCRISAL. *Rema*, 17(1), 18–34. Retrieved from <http://www.uniovi.es/reunido/index.php/Rema/article/view/9801>

Rodrigo-González, A., & Caballer-Tarazona, M. (2015). A model to assess students' social responsibility behavior within a classroom experiment. *International Review of Economics Education*, 18, 62–82. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2015.01.002>

Rodríguez-Celis, H. G., Riveros, H. P., Romero, G. A., & Suárez, R. M. (2017). Una aproximación al business intelligence en el ámbito universitario de latinoamérica y su aplicación en el reconocimiento geográfico del territorio. In XVII Congreso Latino – Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2017 (pp. 1–15). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Romero, G. A., Suárez, R. M., & Rodríguez-Celis, H. G. (2018). Modelo de capacidades de innovación para instituciones de educación superior Innovation capability model for higher education institutions. INGE CUC, 14(1), 87–100. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.14.1.2018.8>

Shiflet, A. B., & Shiflet, G. W. (2014). An introduction to agent-based modeling for undergraduates. Procedia Computer Science, 29(Building 2010), 1392–1402. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.126>

Skipton, M. D., & Bail, J. (2014). Cognitive Processes and Information Literacy: Some Initial Results From a Survey of Business Students' Learning Activities. Journal of Business & Finance Librarianship, 19(3), 181–233. <https://doi.org/10.1080/08963568.2014.915080>

Solinska-nowak, A., Magnuszewski, P., Curl, M., French, A., Keating, A., Mochizuki, J., ... Kulakowska, M. (2018). International Journal of Disaster Risk Reduction An overview of serious games for disaster risk management – Prospects and limitations for informing actions to arrest increasing risk. International Journal of Disaster Risk Reduction, 31(August), 1013–1029. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.09.001>

Sovacool, B. K., Axsen, J., Sorrell, S., Policy, S., Busines, S., & Kingdom, U. (2018). Promoting novelty, rigor, and style in energy social science: Towards codes of practice for appropriate methods and research design. Energy Research & Social Science, 45(October), 12–42. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.007>

Sweetser, A. (1999). A comparison of system dynamics (SD) and discrete event simulation (DES). In: Summer Computer Simulation Conference, 17, 1999, Chicago, 83–87. <https://doi.org/10.1002/aja.1001940208>

Temdee, P. (2016). Agent - based modeling of collaborative interaction in ubiquitous learning environment using local dynamic behavior. Artificial Life and Robotics, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s10015-015-0256-3>

Valencia Castro, J. L., Tapia Vallejo, S., & Olivares Olivares, S. L. (2016). La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. Investigación En Educación Médica, (xx). <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.08.003>

Vitale, J. M., Swart, M. I., & Black, J. B. (2014). Integrating intuitive and novel grounded concepts in a dynamic geometry learning environment. *Computers & Education*, 72, 231–248. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.004>

Voinov, A., Kolagani, N., Mccall, M. K., Glynn, P. D., Kragt, M. E., Ostermann, F. O., ... Ramu, P. (2016). Modelling with stakeholders e Next generation. *Environmental Modelling and Software*, 77, 196–220. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.11.016>

Watson, G., & Glaser, E. (2002). *Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal – UK Edition Practice Test*. Pearson. London: Pearson Assessment. Retrieved from <http://www.careers.cam.ac.uk/library/criticalthinkingpracticetest.pdf>

Will, T. E. (2016). Flock Leadership: Understanding and influencing emergent collective behavior. *Leadership Quarterly*, 27(2), 261–279. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2016.01.002>

Wrigley, C., Mosely, G., & Tomitsch, M. (2018). Design Thinking Education: A Comparison of Massive Open Online Courses. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 4(3), 275–292. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2018.06.002>

Yankeelov, T. E., An, G., Saut, O., Genin, G. M., Georg, E., Popel, A. S., ... Luebeck, E. G. (2016). Multi-scale Modeling in Clinical Oncology: Opportunities and Barriers to Success. *Annals of Biomedical Engineering*, 44(9), 2626–2641.

Zhang, L., Burleson, W., Chavez-Echeagaray, M. E., Girard, S., Gonzalez-Sanchez, J., Hidalgo-Pontet, Y., & VanLehn, K. (2013). Evaluation of a meta-tutor for constructing models of dynamic systems. *CEUR Workshop Proceedings*, 1009, 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.015>

Zhang, T. (2017). Why do Chinese postgraduates struggle with critical thinking? Some clues from the higher education curriculum in China. *Journal of Further and Higher Education*, 41(6), 857–871. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2016.1206857>

CAPÍTULO 3

TRANSFORMACIÓN TRANSVERSAL DEL CURRÍCULO PARA EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS EN BENEFICIO DE LAS COMPETENCIAS BLANDAS

Sonia Ximena Díaz de Cossío Priego, Sara Karina Negrete Viveros, Areli Altamirano García

Universidad Del Pedregal

México

Sonia Ximena Díaz de Cossío Priego: Es actualmente académico de tiempo completo-investigador de la Universidad Del Pedregal, con el grado de Maestra en Mercadotecnia por el Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Cuenta con más de 12 años de experiencia docente en diversas instituciones de nivel superior. Asesora de documentos recepcionales para Maestría y Licenciatura. Además realiza proyectos de consultoría en temas relacionados con Mercadotecnia, Logística, Educación. Es socia fundadora de la consultora MBO Coaching & Consulting. Ha compartido artículos de investigación en foros como: FAO, ANFECA, The Anáhuac Journal y European Scientific Journal.

Correspondencia: sonia.diaz@upedregal.edu.mx

Sara Karina Negrete Viveros: Actualmente forma parte del Centro de Investigación como académico de tiempo completo-investigador de la Universidad Del Pedregal, cuenta con el grado de Maestra en Ciencias de la Educación por la misma institución, ha realizado el desarrollo, evaluación, diseño y rediseño curricular para

diversos programas académicos. Del mismo modo, realizó la propuesta del proceso integral de evaluación docente de posgrados. Forma parte del equipo para procesos de acreditación institucional y del Proyecto Descubre y Difunde, Catedrática a nivel licenciatura y posgrado desde hace seis años. Ha impartido cursos de actualización en temáticas relativas al proceso de enseñanza- aprendizaje y entornos virtuales.

Correspondencia: sara.negrete@upedregal.edu.mx

Areli Altamirano García: Egresada de la licenciatura en Mercadotecnia Internacional por la Universidad Del Pedregal, actualmente colabora en la agencia de investigación de mercados Nielsen IBOPE, del mismo modo colaboró como Stage en el Programa Low Carbon Business Action Fase 2 de la Unión Europea.

Correspondencia: arelialtamiranog18@gmail.com

Resumen

La integración de las tecnologías en la vida cotidiana de las personas, la realidad social y la estructura familiar de los estudiantes son factores que han impactado directamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas que se construyen a partir de la lectura. La dinámica de la sociedad del conocimiento, la forma y medios por los cuales ahora los estudiantes universitarios acceden y gestionan la información hacen que se convierta en una necesidad replantear el currículo universitario desde una perspectiva transversal. La investigación tuvo diseño transeccional, alcance descriptivo, enfoque cuantitativo, en donde se aplicó un cuestionario para determinar hábitos de lectura y habilidades cognitivas, a estudiantes de licenciatura de la Universidad Del Pedregal, de entre 18 y 25 años de edad, inscritos en el semestre enero-junio 2018. Los resultados de la presente investigación permiten reconocer los hábitos lectores y su relación con las habilidades cognitivas de jóvenes universitarios que impactan de forma directa en las competencias blandas requeridas actualmente para cualquier profesional, y se encuentran las formas y medios a través de los cuales los estudiantes prefieren acceder a los distintos tipos de información lo que permite plantear la forma adecuada en la que se puede integrar el fomento a la lectura, de forma transversal en el currículo.

Palabras Claves: Competencias blandas, Currículum transversal, Gestión de información, Habilidades cognitivas, Hábito de lectura.

Transversal curriculum transformation to enhance cognitive skills and soft skills building

Abstract

The integration of technologies in the daily life of people, the social reality and the family structure of students are factors that have direct impact on the development of the cognitive skills that are built from reading. The dynamic of the knowledge society, the way and means by which university students now access and manage information and make it a necessity to rethink the university curriculum from a transversal perspective. The design for the research was quantitative, transversal and descriptive, where a questionnaire to evaluate reading habits and cognitive skills was applied to a group of students between the ages of 18 to 25 enrolled to any bachelor program of Universidad Del Pedregal. The results of the present investigation allows to recognize the reading habits and their relationship with the cognitive abilities of university students that have direct impact on the soft skills currently required for any professional, in the same way it is described the ways and means in which the students prefer to access to the different types of information which allows to consider the appropriate way in which the promotion of reading can be integrated, in a transversal way in the curriculum.

Keywords: Cognitive skills, Information management, Reading habits, Soft Skills, Transversal curriculum.

Introducción

El panorama actual de la lectura en México es complejo, de acuerdo a diversas observaciones que se han realizado desde organismos internacionales se puede aseverar que el hábito de lectura de los jóvenes universitarios mexicanos ha disminuido a través de los años, lo cual causa una gran inquietud, anteriormente se afirmaba que la razón o el pretexto para la falta de lectura era el poco acceso a libros, bibliotecas, revistas o cualquier material de lectura, pero ahora, en el contexto de la sociedad de la información, y con las facilidades que ofrecen los dispositivos tecnológicos móviles, es decir smartphones, tabletas y computadoras, así como el libre acceso al internet, este hábito no se ha incrementado, por el contrario se ha visto disminuido de una manera alarmante, ya que estos medios en lugar de usarse para la

comunicación se utilizan para el entretenimiento y socialización. Sin embargo, la falta de un hábito lector se ha visto reflejado en ciertas ocasiones cuando los estudiantes se expresan de una manera incorrecta y pobre en vocabulario, la mala ortografía y redacción, y en la falta de creatividad al momento de resolver problemáticas complejas. Panorama que según la UNESCO (2013) se puede apreciar cifras donde en un ranking mundial de entre 108 países, México está en el número 107 de consumo de lectura que señala que en promedio un mexicano consume menos de tres libros al año y dedica menos de tres horas a la semana de lectura extraescolar en comparación de países como Alemania que en promedio consume doce. En el caso del contexto académico Yilmaz, Köse y Korkut (2009), encuentran que la mayor parte de los estudiantes (77.8%) no cuentan con hábitos de lectura, mientras que únicamente el 6.5% se consideran como lectores habituales.

Otro de los aspectos que se deben considerar es el rápido cambio de los perfiles profesionales que se requieren en el entorno laboral, ya que actualmente las diversas organizaciones no buscan únicamente especialistas con conocimientos y habilidades técnicas relacionadas con su formación disciplinar, sino que ahora se requiere un perfil que incluya la facilidad de interactuar en entornos complejos, diversos e inciertos, en donde el profesionista pueda resolver problemáticas que no pueden preverse, que requieren de la interacción colaborativa con el otro y que necesita de la comunicación para el adecuado desempeño de sus funciones, por lo que cada vez más se requieren las conocidas como competencias blandas.

Se ha establecido que la lectura está relacionada directamente con el desarrollo de habilidades cognitivas que se requieren para la construcción de las competencias blandas (Montiel Ramos, 2017), por lo que la falta de ese hábito lector se vuelve en un foco rojo, que debe abordarse de diversas formas, siendo la formación escolar una de ellas. Sin embargo, las estrategias que se utilicen en el ámbito educativo no deben ser aisladas, sino que deben de incorporarse de forma transversal en el currículo, sin dejar de lado los hábitos y forma de consumo de información de los estudiantes universitarios, ya que si no se toma en cuenta esto, no se creará un verdadero hábito que apoye en la construcción de las competencias que se requieren laboralmente.

El objetivo del presente estudio es determinar cuáles son los hábitos de lectura en jóvenes universitarios mexicanos y la relación que tienen con el dominio y desarrollo de las habilidades cognitivas relacionadas, identificar los tipos de contenidos y los medios y formas en los que se accede, gestiona y lee la información para integrar una propuesta para estrategias transversales en el currículo. Partiendo de la hipótesis de que la falta de un hábito lector afecta en el desarrollo de habilidades

cognitivas de los estudiantes universitarios, y que reconocer las formas en las que acceden a diversos contenidos es importante para una adecuada estrategia para el desarrollo del hábito lector en pro de las habilidades cognitivas y competencias blandas.

Metodología

El presente estudio cuenta con un diseño transversal, tiene un alcance descriptivo, así como un enfoque cuantitativo, logrando obtener una vista de las características de los estudiantes de licenciatura de la Universidad Del Pedregal, de entre 18 y 25 años de edad, inscritos en el semestre enero-junio 2018. Se obtuvo una muestra de 234 elementos a partir de 650 estudiantes como universo, un nivel de confianza de 1.89 (97%) y un error de 5%, además de la proporción estimada de la variable nominal (p y q) de .5 respectivamente. El diseño del instrumento de recopilación de datos se ha construido a partir de instrumentos validados previamente en Salvador-Oliván y Agustín-Lacruz (2015) y en la Encuesta Nacional de hábitos, prácticas y consumos culturales (Consejo Nacional de Cultura [CONACULTA], 2010). El cuestionario está conformado por cuatro secciones que permiten recopilar la siguiente información: (a) Datos generales: género, edad y semestre, (b) Habilidades Cognitivas: imaginación, creatividad, ortografía, mismas que se valoraron mediante la puntuación obtenida del 0 al 10 sobre el dominio de la habilidad; dominio de idiomas: número de lenguas extranjeras que dominan; comprensión lectora, mediante escala valorativa respecto a la comprensión de los textos (c) Hábitos de lectura: frecuencia, horas y número de libros y (d) Gestión de información: tipo de contenidos, frecuencia de lectura y medios por los que se gestionan los mismos, mismo que fue colocado en una herramienta electrónica (Google Forms) para compartir vía electrónica a los estudiantes, mismos que contestaron en el aula bajo la supervisión y guía de las investigadoras. Posteriormente el análisis estadístico se realizó en Microsoft Excel y SPSS para obtener la estadística descriptiva como un acercamiento inicial a los resultados y generación de tablas cruzadas y gráficos que permite conocer la relación entre las habilidades cognitivas y los hábitos de lectura.

Desarrollo

La formación por competencias, desde una perspectiva integral en donde se busque desarrollar y consolidar conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan a los estudiantes desempeñarse de manera completa en su vida cotidiana y

en el ámbito profesional, requiere de ciertas habilidades previas que permitan un verdadero aprendizaje significativo, que se vuelva el motor para el desarrollo de estas competencias.

Habilidades cognitivas y hábito de la lectura

Por definición, se puede establecer que las habilidades cognitivas, como su nombre lo indica, son ese conjunto de operaciones mentales o cognitivas que tienen como objetivo principal convertirse en un medio facilitador del aprendizaje, ya que buscan que el estudiante tenga la capacidad de poder integrar cualquier información que haya adquirido a través de sus sentidos en estructuras particulares del conocimiento que tengan sentido para él, las habilidades cognitivas se convierten en facilitadoras de aprendizajes significativos y para toda la vida. (Contreras Delgado y Contreras González, 2014). De acuerdo a la perspectiva de Bloom, al proponer su taxonomía de construcción del aprendizaje, las habilidades cognitivas “contiene los comportamientos de recordar, razonar, resolver problemas, formar conceptos y aunque en una medida limitada, pensar creativamente.” (Labrín Espinoza, 2012, p. 58) Por lo que el correcto desarrollo de estas habilidades se vuelve pieza fundamental para cualquier proceso de aprendizaje, ya que son el andamiaje que permite el desarrollo de diversas competencias.

Del mismo modo, se puede establecer que el desarrollo de habilidades cognitivas se va dando en tres diferentes etapas (dirección de la atención, percepción y procesos del pensamiento), pero que también existen dos tipos distintos de habilidades de acuerdo al nivel de desarrollo cognitivo: (a) las habilidades cognitivas básicas y (b) las habilidades cognitivas superiores. En el caso de las básicas lo que se desarrolla en la persona es el logro en enfoque, obtención y recuperación de información, así como la organización, transformación y evaluación. (Taxonomía de Bloom); y en el caso de las superiores se enfocan mucho más a la solución de problemas, la toma de decisiones, el pensamiento crítico y creativo. (Ramos, Herrera y Ramírez, 2010).

Tomando en cuenta la importancia que tienen las habilidades cognitivas en los procesos de aprendizaje del ser humano, se debe también reconocer la necesidad de un desarrollo transversal de las mismas, y es en donde el hábito lector toma un papel relevante. Como menciona Labrín Espinoza (2012) el proceso de lectura se caracteriza por “...ser la puerta de entrada a la cultura escrita tales como el proceso de la reflexión, el análisis, el espíritu crítico, la capacidad de síntesis, dado que quien aprende a leer eficientemente desarrolla en parte su pensamiento.” (Labrín Espinoza,

2012, p. 58), por lo que al tener un hábito lector se está trabajando de manera directa con el desarrollo y sobre todo con el fortalecimiento de las habilidades cognitivas básicas. Del mismo modo, tomando en cuenta de que la lectura permite estructurar cognitivamente diversos procesos, se puede establecer también que, el hábito lector aporta la facilidad de manipular contenidos orales, reflexionar sobre el entorno a través del uso del lenguaje, realizar análisis desde un nivel metalingüístico (Montiel Ramos, 2017), procesos relacionados directamente con las habilidades cognitivas superiores. del mismo modo, como han establecido Finn et al., (s.f.) la lectura es también partícipe en el desarrollo de la inteligencia fluida, misma que hace referencia a la habilidad de resolver problemáticas nuevas a partir de los conocimientos adquiridos. De acuerdo a Erdem (2015) es considerado que una porción significativa del conocimiento adquirido, es adquirido a través de la lectura. y la importancia en el contexto actual es que la adaptación en una era en donde el cambio es constante puede entenderse de mejor manera.

El hábito de lectura, se puede medir (Kushmeeta & Rout, 2013) en términos de la cantidad de materiales que pueden leerse, la frecuencia de la lectura, así como el tiempo que pasan en la lectura, aspectos que se tomaron en cuenta para la recopilación de datos de la presente investigación. Akarsu y Dariyemez (2014) afirman que la tecnología afecta en cómo se lee y los hábitos específicos de estos nuevos entornos deben ser estudiados, es por eso que la gestión de la información y sus tendencias deben ser estudiadas.

La importancia que tiene el hábito de lectura se establece en Labrin Espinoza (2012) desde una perspectiva del aprendizaje al afirmar que, el no contar con un hábito, o que los estudiantes tengan dificultades lectoras afecta de forma notable el rendimiento de los estudiantes, específicamente al no contar con habilidades cognitivas superiores que actualmente se exigen en la denominada sociedad del conocimiento, ya que se vuelven fundamentales para crear una visión que les permita comprender la realidad desde su complejidad y relacionarse en un mundo cambiante y global. Del mismo modo de acuerdo a Whitten, Labby y Sullivan (2016), los lectores que lo hacen por placer, no solo tienen mayor éxito académico, sino que también tienen mayores posibilidades de más éxito en el ámbito laboral.

Para comprender de manera específica algunas de las habilidades cognitivas que se construyen de forma transversal a partir del hábito de la lectura, se presenta en la Tabla 1 un análisis que permite la comprensión de esta relación.

Tabla 1 Relación entre habilidades cognitivas y el hábito lector

Tipo de Habilidad Cognitiva	Relación con el hábito de lectura	Implicaciones
Habilidades Cognitivas Básicas: organización, transformación y evaluación de la información.	Comprensión de lectura.	La lectura al realizarse como un hábito que parte de la motivación intrínseca tiene efecto positivo en la comprensión (Clark y Rumbold, 2006) lo que permite al estudiante realizar tareas complejas que requieren la transformación y evaluación de la información.
Habilidades Cognitivas Básicas: enfoque, obtención y recuperación de información.	Ortografía	Mayekar (2010) establece que los hábitos de lectura mejoran el conocimiento general, la construcción de vocabulario y el uso del lenguaje, lo que hace que el estudiante incremente su nivel de confianza y la participación social y comunitaria. Clark y Rumbold (2006) determinan que la lectura por placer tiene grandes beneficios en la comprensión de los textos.
Habilidades Cognitivas Básicas: enfoque, obtención y recuperación de información.	Redacción	De manera conjunta con la ortografía, la redacción se vuelve pieza clave para la construcción de habilidades que fomentan en el estudiante el poder comprender el lenguaje, así como argumentaciones complejas que den forma a su pensamiento. Al hacerlo por gusto o como hábito esas habilidades se afianzan aún más. Rumbold (2006)
Habilidades Cognitivas Superiores: solución de problemas, pensamiento crítico.	Dominio de idiomas	El hábito lector que también reconoce la importancia del lenguaje en otros idiomas permite una verdadera construcción y comprensión de significados, desarrollar juicios, reportar, planear, abstraer. (Kamalova y Koletvinova, 2016)
Habilidades Cognitivas Superiores: solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico y creativo.	Creatividad	La lectura a través del desarrollo de la imaginación permite experimentar otras formas de vida, percepciones de distintos personajes, lo que permite desarrollar sus habilidades creativas, comprender las perspectivas de otras personas y consolidar relaciones, así como la necesidad de comunicación efectiva con el otro. (Kamalova y Koletvinova, 2016)

Fuente: Elaboración propia, retomando los autores que se mencionan en la tabla.

Según establecen Kamalova y Koletivnova (2016) existen grandes distinciones que caracterizan a las personas que cuentan con el hábito lector: (a) son capaces de pensar en términos de problemas, de seccionar el todo y de identificar los conflictos relacionados con el fenómeno, evalúan de manera adecuada la situación y toman más fácilmente decisiones, (b) tienen mayor capacidad de memoria e imaginación activa, (c) hablan mejor, su discurso es más expresivo y tienen pensamientos más estructurados, así como un vocabulario mucho más rico, y (d) formulan mejor y de manera más precisa. Del mismo modo, la lectura da herramientas para una mejor

comprensión de las experiencias propias, y puede ser una manera emocionante para auto descubrirse desde aspectos cognitivos. (Owusu-Acheaw, 2014).

Se ha demostrado (Aksan & Kisac, 2009) que, el desarrollar actividades cognitivas como la examinación, elección, adjudicación, traducción, comentar, cambiar, el análisis y la síntesis, tiene diferencias entre los buenos lectores (que cuentan con el hábito) y los lectores débiles (solo lo hacen ocasionalmente o no lo hacen en lo absoluto).

Habilidades cognitivas y competencias blandas (Soft Skills)

Las competencias blandas o también conocidas como soft skills son competencias que actualmente tienen mayor relevancia en los entornos profesionales, cada vez más se exige a los profesionistas que hagan uso de estas competencias para un mejor desempeño en el trabajo. Su importancia radica en el hecho de que las competencias blandas desarrollan habilidades intra e interpersonales que resultan esenciales para el desarrollo personal, la participación social y por lo tanto el éxito en el trabajo. (Gibb, 2004). Actualmente el término de competencias blandas se ha convertido en uno muy usado, e indica las competencias desde la esfera personal que deben desarrollarse de manera transversal, tales como las aptitudes sociales, lenguaje y capacidad de comunicación, trabajo en equipo y características de la personalidad que permiten el relacionarse con los otros. (Cimatti, 2016).

Desde hace décadas, ha existido una queja constante de los empleadores respecto a la falta de competencias blandas en los egresados, particularmente en las habilidades de comunicación y trabajo en equipo (Schulz, 2008). En el caso de los contextos profesionales, y de acuerdo al estudio realizado por Manpower Group (2016) sobre los requisitos fundamentales que se requieren de los profesionales actualmente, realizado a 3, 791 empresas de diversos sectores como la ingeniería, metalurgia y construcción, la asesoría, formación y servicios empresariales y la alimentación y productos de rápido consumo. Encontrando que “de entre las competencias más mencionadas por los encuestados, destacan las siguientes: la resolución de problemas (mencionada por el 69% de los encuestados), la orientación a objetivos (el 58%) y la colaboración (el 57%).” (p. 7) y del mismo modo, se menciona que la toma de decisiones, la innovación y la creatividad resultan relevantes para el desarrollo profesional de los colaboradores.

Para el desarrollo de estas competencias blandas, se necesita el fortalecimiento de las habilidades cognitivas ya que, la resolución de problemas y la orientación a objetivos requieren de sólidas habilidades cognitivas básicas como el enfoque, obtención y recuperación de información; y en el caso de la colaboración, innovación y creatividad requieren de las habilidades cognitivas superiores: pensamiento crítico y creativo, y toma de decisiones.

Gestión de la información

La forma en la que actualmente los estudiantes gestionan la información y acceden a ella tienen un gran impacto en los hábitos de lectura así como en el desarrollo de las habilidades cognitivas. Los estudiantes universitarios forman parte de una generación que se integra por nativos digitales que nacen después de la aparición y uso de las denominadas tecnologías de la información y comunicación, y que en su crecimiento han tenido acceso a diversos dispositivos y herramientas propias de la misma era digital y que utilizan para tareas cotidianas como el aprendizaje, el entretenimiento y sobre todo para la comunicación. (Prensky, 2001).

Actualmente la información ha sido afectada de manera directa por el uso y el crecimiento de internet, las tecnologías, los dispositivos móviles e inteligentes, que hacen que ahora los estudiantes cuenten con una amplia gama de medios por los cuales pueden acceder a la información y la forma en la que realizan la lectura, incluyendo los que se denominaban como medios tradicionales (impresos). (Salvador-Oliván y Agustín-Lacruz, 2015). Para los denominados nativos digitales la lectura no es un acto unívoco, ya que cuentan distintas formas de gestionar la información, y también la utilizan por muy diferentes razones, dependiendo el tipo de información y el para qué la utilizan pueden acceder ya sea en papel, digital, leyendo periódicos, revistas, manuales, libros de texto, literatura, entre otros. (Brown, 2001). En el caso del aprendizaje y la formación “nos encontramos que cada vez es más frecuente simultánea la lectura de textos de correos electrónicos, páginas web, mensajes de teléfonos móviles, artículos de revistas digitales y libros electrónicos.” (Salvador-Oliván y Agustín-Lacruz, 2015, p. 3) Desde la misma perspectiva, se puede establecer que, en el pasado, los libros de texto eran la principal herramienta para el estudio, sin embargo, y en un contexto académico, ahora los estudiantes cuentan con muchas más herramientas, que incluso son creadas por las propias instituciones educativas o docentes, como artículos, presentaciones, video clips, plataformas académicas, lo que permite que puedan administrar sus aprendizajes desde sus computadoras.

(Davidovitch, Yavich & Druckman, 2016). En cuanto a datos específicos de los jóvenes universitarios y su consumo de medios digitales y lectura entre jóvenes mexicanos de 12 a 29 años en zonas urbanas: “se observa que en promedio los jóvenes pasan conectados a Internet más de seis horas diarias, mientras que la exposición de los jóvenes universitarios (6.2 hrs.) es apenas un poco mayor al de los jóvenes en general (6.1hrs.)” (Márquez Jiménez, 2017, p. 10), lo que implica que en realidad gran parte del tiempo los estudiantes realmente revisan medios digitales para encontrar y analizar contenidos.

Esto representa un reto mayor en la creación de un hábito de lectura, ya que al tratarse de estudiantes universitarios, éstos usualmente se conforman con hacer lo más simple, encontrar lo que sea lo suficientemente bueno y esa es la forma en la que gestionan la información, la facilidad de acceso es más importante que la veracidad y calidad de la información. (Cull, 2001). es por esto que se vuelve indispensable integrar en el currículo las habilidades cognitivas de forma transversal pero que mire a las formas en las que se accede a los distintos tipos de información y de acuerdo a los propósitos para los que se obtiene, generando estrategias didácticas funcionales y que este hábito lector permee en el desarrollo de habilidades cognitivas y competencias blandas. Inclusive, el reto se hace aún más complejo ya que actualmente dentro de los estudiantes universitarios “Muchos pueden repetir oraciones largas de sus libros de texto, memorizar párrafos completos y repetirlos literalmente, pero pocos pueden comprender y sentir lo que leen.” (Lasso Tiscareno, 2006, p.5), por lo que pone de manifiesto la necesidad de un hábito que desarrolle de manera integral las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Resultados

A partir de la aplicación de los instrumentos se procedió a analizar en primer lugar los hábitos de lectura y el dominio de habilidades cognitivas de la muestra de estudiantes universitarios, en un segundo momento se establecieron los tipos de contenidos y medios por los cuales acceden a la información y realizan procesos de lectura.

En la muestra conformada por 234 estudiantes universitarios (56.8% mujeres y 43.2% hombres) se encontró que en cuanto a los hábitos de lectura, el tiempo a la semana que lee la muestra se distribuye de la siguiente manera: (a) el 52.6% lee de una a tres horas, (b) el 30.3% lee menos de una hora a la semana, (c) 10.3% lee de tres a cinco horas y (d) el 6.8% lee más de cinco horas semanales, lo que implica que en

realidad la mayor parte de la muestra no tiene el hábito de leer por lo menos una hora al día, sino por el contrario, el tiempo que le dedican a esta actividad de manera semanal es muy bajo. Del mismo modo, al cuestionar respecto a la frecuencia con la que leen en su tiempo libre y con fines no académicos, el 34.2% lee alguna vez en su tiempo libre, el 24.8% casi nunca y el 9.4% nunca, lo que hace que el 68.4% de la muestra en realidad no lea de forma frecuente en su tiempo libre; por el otro lado el 11.5% lee casi todos los días y el 20.1% en su tiempo libre leen por lo menos una o dos veces a la semana, lo que hace que únicamente el 31.6% de la muestra realmente cuente con un hábito de lectura por gusto.

Al cuestionar a la muestra respecto al número de libros que han leído en el último mes, y que hayan sido concluidos se encontró lo que se muestra

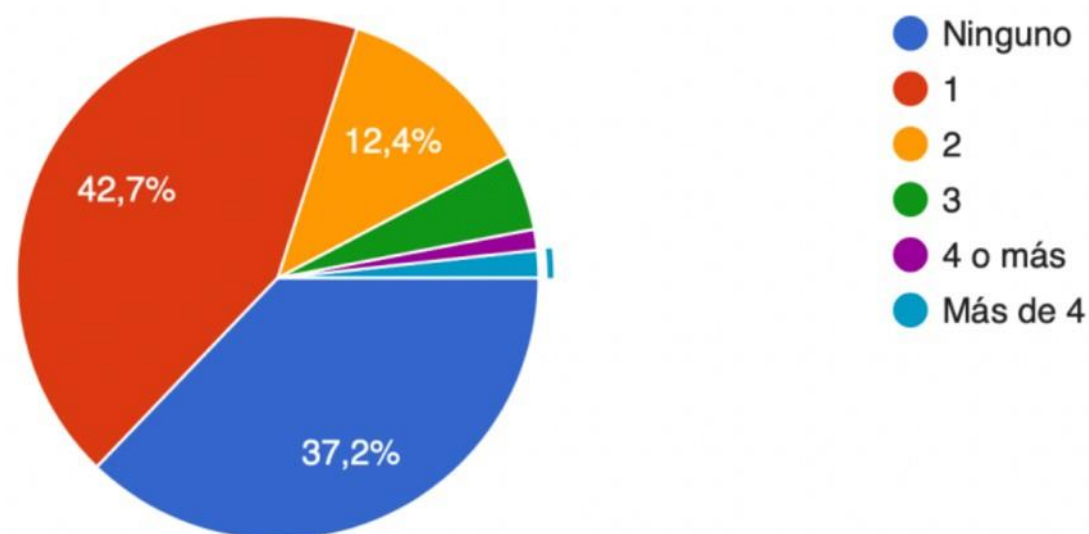


Gráfico 1. Número de libros leídos y concluidos en el último mes en su tiempo libre. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, el 79.9% de los estudiantes universitarios no concluyen más de un libro mensualmente, mientras que el 20.1% cuenta con un hábito mucho más fortalecido al leer dos o más libros al mes.

Del mismo modo, y para poder comprender la relación que tienen estos hábitos de lectura y el desarrollo de habilidades cognitivas, se evaluó cada una de las habilidades: (a) ortografía, (b) imaginación, (c) redacción, (d) comprensión de idiomas y (e) dominio de idiomas.

Al evaluarse las habilidades cognitivas que se evaluaron en una escala del 0 al 10, dependiendo de el grado de dominio y desarrollo que poseen los estudiantes, se

obtuvo una media general de la muestra en el caso de la imaginación (creatividad) de 8.06, para la ortografía de 7.85, y la redacción de 7.35. El dominio de idiomas por parte de la muestra es de una media de .95 (menos de un idioma), y la comprensión lectora en promedio se requiere que lean un texto por lo menos en tres ocasiones para poder entenderlo de forma completa.

Respecto a las habilidades de ortografía, imaginación y redacción, la muestra que lee en promedio más horas semanales tuvo un desarrollo de habilidades más alto, tal como se muestra en el Gráfico 2.

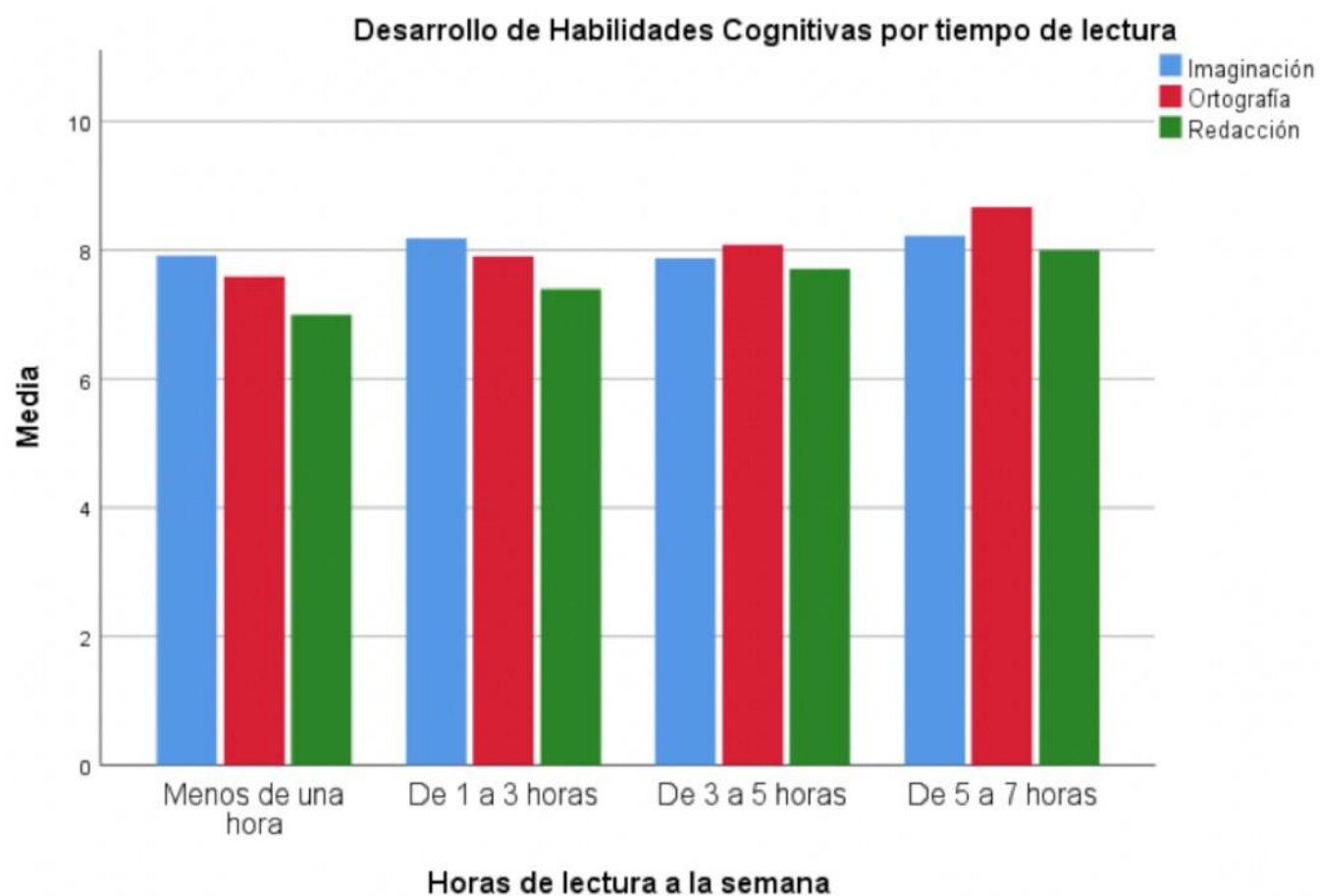


Gráfico 2. Desarrollo de las habilidades cognitivas en las áreas de imaginación, ortografía, redacción de acuerdo al tiempo que dedican a la semana al hábito de lectura. Fuente: Elaboración propia.

Siendo que, en el caso de la ortografía, los estudiantes que dedicaban más de 5 horas a la lectura obtuvieron un promedio de 8.3, a diferencia de los que lo hacen menos de una hora quienes obtuvieron un 7.5. En cuanto a la imaginación (creatividad), los estudiantes que leen de entre 5 a 7 horas a la semana obtuvieron un promedio de 8.1, y para los que lo hacen menos de una hora se obtiene un 7.9, por último para la redacción los que de forma cotidiana leen una hora, obtienen un promedio de 8, y en contraste los que leen menos de una hora obtienen un promedio de 7.1, encontrando que realmente existe una diferencia entre el desarrollo de las

habilidades cognitivas, siendo quienes cuentan con un hábito de lectura diario los que fortalecen su habilidad cognitiva, y la habilidad que se reporta más fortalecida es la de la redacción seguida por la ortografía, mientras que en la imaginación no se encuentra una gran diferencia, y esto puede deberse a que en el caso de la creatividad existen otros factores para su desarrollo. En los tres casos, los estudiantes que leen de cinco a siete horas a la semana tienen medias superiores a la media general de la muestra.

Para comprender cómo es que afecta el hábito de la lectura a la habilidad de comprensión lectora, se tomó en cuenta el número de libros concluidos al mes por los estudiantes, encontrando que quienes leen y terminan más libros desarrollan una mejor comprensión de lo que leen a diferencia de quienes no lo hacen, tal como se muestra en el Gráfico 3.

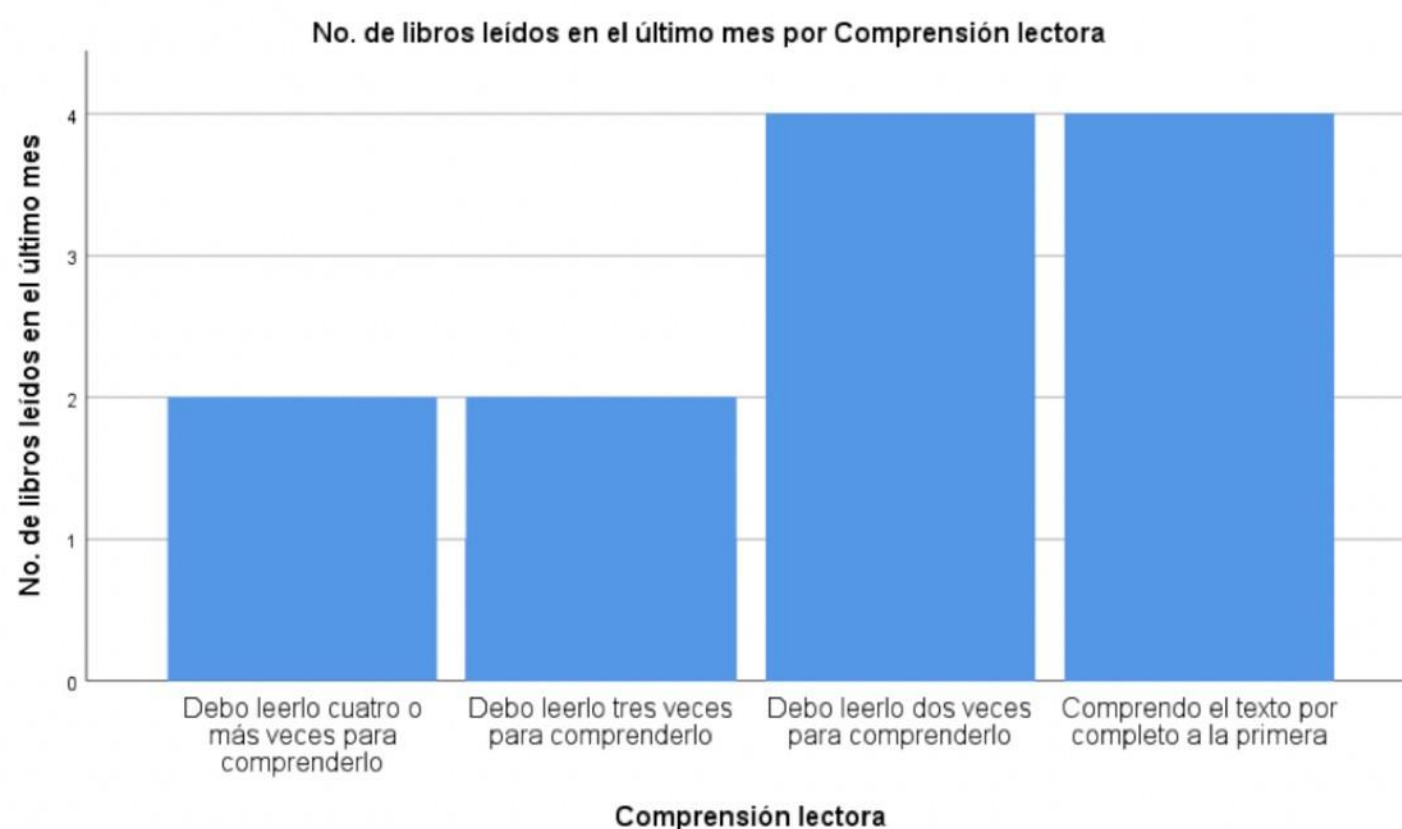


Gráfico 3. Habilidad para comprender lo que leen y su relación con el número de libros que leen por gusto y en su tiempo libre los estudiantes universitarios. Fuente: Elaboración propia.

Se reconoce que al contar con una lectura habitual en la que leen más de 2 ó 3 libros al mes, la comprensión de los textos por parte de los estudiantes es mejor, comprendiendo desde la primera ocasión el mensaje o debiendo leerlo máximo dos ocasiones.

Para la habilidad cognitiva superior que se fomenta con el dominio de idiomas, y el hábito lector, se encontró que, quienes leen de forma frecuente en su tiempo libre y con otros fines que no son los académicos, también desarrollan un mayor gusto y

facilidad para el dominio de lenguas extranjeras, lo cual permite una mejor estructura del lenguaje y pensamiento creativo para la solución de problemas, tal como se muestra en el Gráfico 4.

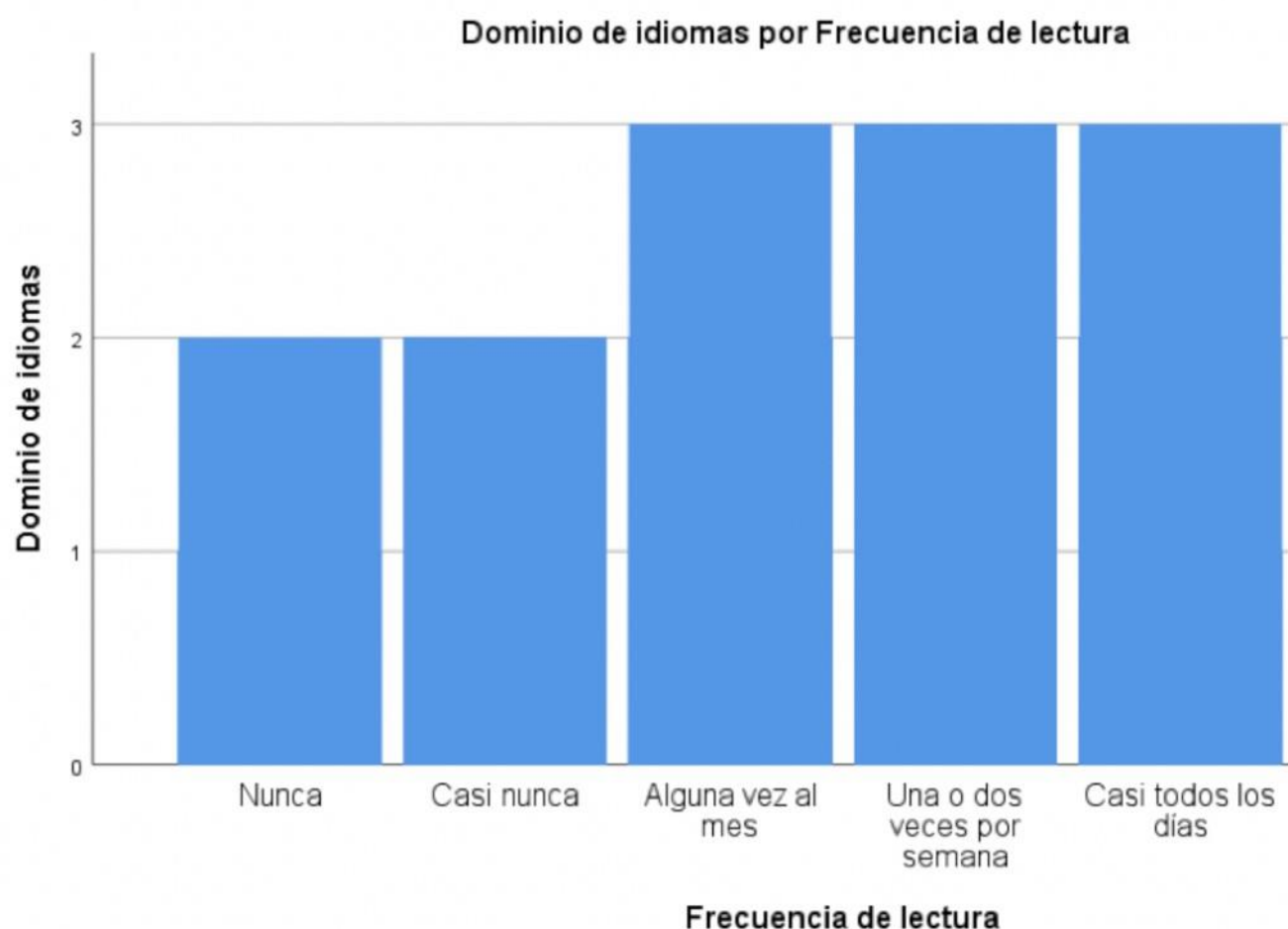


Gráfico 4. Relación entre la frecuencia de lectura por gusto de los estudiantes y el dominio de los idiomas. Fuente: Elaboración propia.

La diferencia encontrada entre los estudiantes que nunca o casi nunca leen por gusto y los que sí lo hacen por lo menos una vez al mes, muestra que el dominio de los idiomas se incrementa en el segundo caso, ya que el desarrollo de lenguaje que tienen es mucho mejor en quienes cuentan con un hábito de lectura más arraigado.

Otro de los objetivos de la investigación es reconocer la forma en la que actualmente los estudiantes realizan la gestión y lectura de información, tomando en cuenta la diversidad de medios y propósitos para los que utilizan la misma.

Respecto a los distintos tipos de contenidos y la frecuencia en la que acceden a ellos, se encontró que, el 65% de la muestra accede diario a consultar y generar contenido en redes sociales y el 41% a páginas de internet, a diferencia de los periódicos, revistas y libros que únicamente el 3% de la muestra accede a estos contenidos diariamente. De los medios que se consideran como tradicionales (periódicos, revistas, libros de texto y literatura) el más consultado es el periódico, mismo que es consultado una vez a la semana por el 30% de la muestra, mientras que

los libros de texto son leídos una vez al mes por el 24% de la muestra. En cuanto a los contenidos que se leen con menor frecuencia, se encuentran las revistas y la literatura, con un 12.4% de la muestra que nunca accede a este tipo de contenidos.

Respecto a cómo es que interactúa y accede la muestra a estos contenidos, se presenta la Tabla 2 en la que se sintetiza los principales medios a partir de los cuales se gestiona, se accede y se lee la información, lo que permite establecer criterios que sirvan para una verdadera incorporación de estrategias transversales en el currículo, atendiendo a estas características que reportó la muestra de estudiantes universitarios que han sido estudiados.

Tabla 2
Uso de medios para acceder y leer los distintos tipos de información.

Tipo de contenido	Porcentaje de uso de medios por los que gestionan y leen la información						Total
	Impreso	Computadora	Smartphone	Tableta	e-book	No lee	
Periódicos	62.39	5.99	18.38	4.27	0	8.97	100
Revistas	67.52	4.28	15.38	1.28	0	11.54	100
Libros de texto	78.30	5.22	9.50	1.30	0	5.60	100
Literatura	62.39	7.26	12.82	2.99	1.29	13.25	100
Páginas web	.85	23.93	68.89	6.43	0	0	100
Correos electrónicos	0	26.06	68.37	5.67	0	0	100
Blog, foros y chats	0	18.37	69.52	8.83	0	2.99	100
Redes sociales	0	7.69	88.03	3.42	0	.86	100

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, los estudiantes universitarios sí hacen distinción entre el tipo de información y el medio por el que acceden, gestionan y leen la información, encontrando que los contenidos o información que se consideran como tradicionales son preferidos de forma impresa sobre todos los otros medios; mientras que los contenidos que se generan a través de las propias tecnologías de la información (páginas web, correos electrónicos, blogs, foros, chats y redes sociales) se prefieren en el smartphone, seguido por su consulta en la computadora. Los libros electrónicos en

realidad son muy poco usados (únicamente para contenidos literarios en un 1.29% de preferencia).

Discusión de resultados

La lectura como hábito tiene grandes beneficios en la formación por competencias y el aprendizaje, específicamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas, en sus dos tipos: básicas y superiores; los resultados permiten establecer que sí existe una diferencia positiva en el desarrollo y dominio de las habilidades cognitivas en las áreas de ortografía, redacción e imaginación de los estudiantes que invierten gran parte de su tiempo libre leyendo por gusto, mismo que también se ha encontrado en Mayekar (2010) y Montiel Ramos (2012). Del mismo modo, la lectura cotidiana que se concluye y que no se posterga permite que los jóvenes desarrollen sus habilidades de comprensión lectora, lo que les da herramientas sólidas para un pensamiento crítico, para el dominio del lenguaje, sus estructuras y significados, la facilidad de contextualizar la información y analizarla, lo que permite una mejor toma de decisiones.

El dominio de idiomas desde una perspectiva actual, y los beneficios que tiene para el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, hacen que se requieran actualmente en la formación de los estudiantes universitarios, y el gusto y deseo de los estudiantes por la lectura fomenta que se interesen en el dominio de más de un idioma, e incluso que en ocasiones el dominio de la lengua extranjera se fortalezca con la lectura y creación de textos en el mismo, lo que trae aparejado el desarrollo de las competencias blandas como la creatividad, solución de problemas, aptitudes sociales, lenguaje y capacidad de comunicación, trabajo en equipo y la capacidad relacionarse con los otros, en cualquier contexto, especialmente en el globalizado, en el que se rompen las fronteras y se requiere una adaptación e integración. (Cimatti, 2016).

Trabajar con el fomento de la lectura para que se convierta en un hábito debe de hacerse de una forma holística y desde tempranas edades, la forma en la que se introduce a los niños a la lectura empieza desde la exposición que tienen a ejemplos y a los propios contenidos, la familia y el entorno social se convierten en las primeras instancias para poder desarrollar un hábito lector: qué tanto se les lee a los niños, qué tanto leen los padres, hermanos y amigos, qué tanta confianza tienen para discutir de manera libre y abierta sobre lo que leen (socializar el conocimiento, la comprensión y la construcción de estructuras mentales), la importancia que se le da a leer desde una perspectiva social: cómo se fomenta desde el Estado y las organizaciones privadas

(mediante la exposición a campañas que afiancen el gusto por la lectura). Sin embargo, esto no es suficiente si la escuela no toma un papel activo para desarrollar este hábito, y aún y cuando no se haya hecho esfuerzo alguno desde la infancia, o aunque se haya hecho, no se debe pensar que el trabajo ha concluido. Las universidades deben tomar un rol más activo y responsable, ya que el hábito si aún no se ha desarrollado, puede hacerse en este nivel educativo, y si ya está presente, puede dirigirse a fortalecer los niveles superiores cognitivos de los estudiantes (complejizar los contenidos para desarrollar habilidades cognitivas superiores).

Reconocer las características de los estudiantes desde una perspectiva generacional en la que se consideran como nativos digitales (Prensky, 2001) no debe llevar a la generalización y a asumir que todos los contenidos los consumen en medios digitales, ya que esto no siempre es así, se debe mirar a las preferencias que tienen para interactuar con los contenidos de acuerdo a su propósito, para realmente poder generar estrategias funcionales que fomenten la lectura, ya que a pesar de que se establezca en diversos estudios que, el uso del internet por los estudiantes influencia en la cultura de la lectura (Fayaz Ahmad, 2001), vale la pena revisar qué tipos de contenidos son los que se leen en estos medios.

La inserción de manera transversal en el currículo universitario debe venir de crear actividades de aprendizaje que impliquen la interacción variada con los contenidos, es decir, cada asignatura debe mirar a incluir en sus actividades la búsqueda y selección de información adecuada, pero también a la lectura de diversos contenidos (desde los tradicionales a los digitales) y proveer los medios adecuados para hacerlo, por lo que se pueden generar estrategias de aprendizaje como solicitar a los estudiantes que hagan lectura del periódico de forma impresa, y que generen un comentario en redes sociales sobre el mismo, que fomente la discusión de lo leído, e incluso que lo comparen con lo que se dice en la web al respecto, lo que permite diversificar la forma en la que se lee, tomando en cuenta las preferencias para hacerlo de acuerdo a cada uno de los contenidos, pero que además se realice de forma unificada en todas las asignaturas que conforman el currículo de cualquier programa académico, tomando en cuenta que el desarrollo de las competencias blandas no es solo responsabilidad de la comunidad académica, ya que debe incluir la responsabilidad conjunta de los estudiantes (en el fortalecimiento de su hábito lector) la escuela (al incluirlo en su currículo) y de las propias industrias (estableciendo claramente las competencias requeridas). (Patacsil & Tablatin, 2017).

Para poder comprender de manera integral el alcance de los resultados de la presente investigación es importante reconocer que la determinación de las

habilidades cognitivas y el grado de desarrollo que se presentan en los estudiantes, al ser un cuestionario autovalorativo, puede contener sesgo en la información proporcionada; por lo que es importante para futuras investigaciones, la construcción de un cuestionario que permita cuantificar mediante instrumentos de evaluación cognitiva el grado de desarrollo de la habilidad, no solo en cuanto a un conocimiento teórico, sino respecto a una verdadera valoración de lo que es el contar con una competencia, en el sentido integral de la palabra. Es importante, reconocer la complejidad de poder valorar mediante instrumentos de recopilación de datos el desarrollo de una habilidad o competencia, por lo que resulta relevante poder trabajar en un futuro en el diseño de instrumentos de recopilación de datos que realmente permitan la evaluación del nivel de desarrollo de la competencia.

Conclusiones

Con base en el análisis y los resultados se concluye que, para poder dar dirección a la transformación transversal del currículo se debe de partir desde el supuesto de que debe hacerse desde una adecuada integración de tipos de contenidos, medios de interacción con los mismos, propósito para el que se leen, y esto se debe de hacer de manera integral en todas las asignaturas mediante la incorporación de actividades de aprendizaje que miren estas características, por lo que es importante establecer lineamientos para el profesorado para que en la planeación e instrumentación didáctica incorporen estas actividades, en el caso de la Universidad Del Pedregal desde la integración de esta política en el Proyecto de Resultados Educativos.

La transversalidad permite que exista de manera articulada y constante el desarrollo de habilidades cognitivas, ya que es a partir de un currículo que de cualquier punto de vista permita desarrollar y fortalecer el hábito de lectura, no solo desde programas específicos de fomento a la lectura, sino mediante actividades particulares planteadas desde los resultados educativos de cada asignatura, genera que como resultado se obtenga un verdadero desarrollo de competencias blandas, ya que se identifica que hay una influencia positiva en el desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes que tienen un verdadero hábito de lectura (leen más de cinco horas a la semana, concluyen más de dos libros al mes, y leen por gusto una o dos veces por semana o casi todos los días).

Dentro de esta planeación del diseño curricular e incluso desde la perspectiva de la propia planeación didáctica se debe contemplar que:

1. Leer por gusto permite desarrollar de manera más natural las habilidades cognitivas, así como despertar el interés por el dominio de lenguas extranjeras. La comprensión lectora se fortalece cuando los estudiantes logran terminar la lectura de más libros al mes.

2. La redacción y la ortografía son aspectos de las habilidades cognitivas que se ven mayormente favorecidas por el tiempo que se le dedica a la lectura, mientras que la imaginación (creatividad) puede estar influenciada también por algunos otros factores.

Por lo que es relevante que la incorporación del desarrollo y fortalecimiento de estas habilidades se deba de dar de manera estratégica, ya que se debe de crear una propuesta curricular que permita despertar en el estudiante el interés y gusto por la lectura, que deje de considerarse como una actividad obligatoria y tediosa, incluso para el propio docente, y que se desarrolle no solo en una o dos asignaturas específicas para este efecto, sino que desde diversos puntos de vista con un enfoque holístico.

El hecho de que los estudiantes universitarios se consideran nativos digitales no implica que todos los contenidos se consuman de manera digital. El tipo de contenido y el propósito para el que se lee afectan la preferencia del medio a través del cual se va a acceder a la información. Los contenidos que se consideran tradicionales se prefieren de forma impresa, mientras que los contenidos digitales se gestionan de la misma manera. Las redes sociales son el principal tipo de contenido con el que interactúan los estudiantes desde sus dispositivos móviles (smartphones) y periódico se lee de manera impresa por lo menos una vez a la semana.

Si se toman en cuenta las formas y medios por los cuales los estudiantes acceden a diversas fuentes de información y contenidos permitirá tener una perspectiva integral de cómo ir adaptando estas características al currículo planteado, permitir el acceso a las tecnologías para cierto tipo de contenidos, pero reforzar también el consumo de los medios tradicionales de acceso a la información debe ser tomado en cuenta para plantear estrategias didácticas adecuadas, que realmente aporten al logro de los resultados educativos esperados en el estudiante.

Las competencias blandas son sumamente complejas para su desarrollo, ya que versan sobre todos estos conocimientos, habilidades y actitudes que permiten al ser humano interrelacionarse y desarrollarse como persona completa, que pueda aprender sin importar las circunstancias a las que se enfrente y la capacidad de adaptarse a los distintos entornos y circunstancias a las que se le enfrente, por lo que

encontrar reforzadores de estas competencias resulta indispensable al pensar en el currículo que formará a los profesionales, las habilidades cognitivas son base para el fortalecimiento de estas competencias, por lo que el hábito lector se vuelve una herramienta fundamental para repensar el currículo, y para permear en todas las actividades propuestas para el aprendizaje del estudiante.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Del Pedregal y a sus autoridades, principalmente a la Dirección Académica, por el apoyo para la recolección de datos del presente estudio y en general a todo el proceso de investigación. Del mismo modo se agradece a los participantes del proyecto Descubre y Difunde del Centro de Investigación, por sus comentarios, recomendaciones y aportaciones para la presente investigación, especialmente a Karen Ríos Alvarado y Brenda Areli García Carrasco que aportaron de manera significativa en la construcción y revisión final del trabajo.

Referencias

Aksan, N. & Kisac, B. (2009) A descriptive study: Reading comprehension and cognitive awareness skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1 () 834- 837. Recuperado de: <https://goo.gl/wyGHGs>

Akarsu, O., & Dariyemez, T. (2014). The reading habits of university students studying English language and literature in the digital age. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 10(2), 85-99. Recuperado de: <https://goo.gl/9z2E6z>

Brown, G.J. (2001) Beyond print: Reading digitally. *Library Hi Tech*, 19 (4). 390-399.

Cimatti, B. (2016) Definition, development, assessment of Soft Skills and their role for the quality of organizations and enterprises. *International Journal for Quality Research* 10(1) 97–130. Recuperado de: <https://goo.gl/95oiYh>

Clark, C. y Rumbold, K. (2006) Reading for pleasure: A research overview. National Literacy Trust.

Consejo Nacional de Cultura [CONACULTA] (2010) Encuesta Nacional de hábitos, prácticas y consumos culturales. México: CONACULTA.

Contreras Delgado, E.C. y Contreras González, I.I. (2014) Desarrollo de habilidades cognitivas mediante videojuegos en niños de educación básica. *Revista*

Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. (12) Recuperado de: <https://goo.gl/ugCSC6>

Cull, B. (2011) Reading revolution: Online digital texts and implications for reading in academics. *Journal on the Internet*, 16 (6). Recuperado de: <https://goo.gl/Ce8dMj>

Davidovitch, N., Yavich, R. & Druckman, E. (2016) Don't Throw Out Paper And Pens Yet: On The Reading Habits Of Students. *Journal of International Education Research*. 12 (4) 129-144. Recuperado de: <https://goo.gl/2nLbKy>

Erdem, A. (2015) A research on reading habits of university students: (Sample of Ankara University and Erciyes University). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174 () 3983 – 3990. Recuperado de: <https://goo.gl/3yiRxe>

Fayaz Ahmad, L. (2001) Impact of Internet on Reading Habits of the Net Generation College Students. *International Journal of Digital Library Services*. 1 (2) 42-48. Recuperado de: <https://goo.gl/hU9KKD>

Finn, A.S., Kraft, M.A., West, M.R., Leonard, J.A., Bish, C.E., Martin, R.E., Sheridan, M.A., Gabrieli, C. y Gabrieli, J. (s.f.) Cognitive Skills, Student Achievement Tests, and Schools. *Psychological Science*. Recuperado de: <https://goo.gl/msW5zN>

Gibb, S. (2014) Soft skills assessment: theory development and the research agenda. *International Journal of Lifelong Education*. Recuperado de: <https://goo.gl/QUHFHd>

Kamalova, L. & Koletivnova, N. (2016) The Problem of Reading and Reading Culture. Improvement of Students- Bachelors of Elementary Education in Modern High Institution. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(4), 473-484.

Kushmeeta, C. & Rout, S.K. (2013) Reading Habits - An Overview. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 14 (6) 13-17. Recuperado de: <https://goo.gl/o6B8LM>

Labrín Espinoza, M. (2012) El desarrollo de las habilidades cognitivas superiores: una propuesta de intervención didáctica el aula. *Revista Educación y Tecnología* (2) 56- 68. Recuperado de: <https://goo.gl/YRqEUu>

Lasso Tiscareno, R. (2006) Importancia de la lectura. México: UACJ. Recuperado de: <https://goo.gl/tVY2v3>

Manpower Group (2016) Soft skills for talent. España: Human Age Institute. Recuperado de: <https://goo.gl/2TzQ9S>

Márquez Jiménez, A. (2017) Sobre lectura, hábito lector y sistema educativo. *Perfiles Educativos*, 39 (155) 3-18. México: IISUE-UNAM.

Mayekar, S. (2010) Study of the Impact of Reading Habits on the Performance of UG and PG students. Solapur: Hirachand Nemchand College of Commerce,

Montiel Ramos, T.J. (2017) Lectura, escolarización y habilidades cognitivas. Asunción, Paraguay: Universidad Iberoamericana.

Owusu-Acheaw, M. (2014) Reading Habits Among Students and its Effect on Academic Performance: A Study of Students of Koforidua Polytechnic. Library Philosophy and Practice (e-journal), 1-22. Recuperado de: <https://goo.gl/etfnfg>

Patacsil, F. & Tablatin, C. (2017) Exploring the importance of Soft and Hard Skills as Perceived by IT Internship Students and Industry: A Gap Analysis. Journal of Technology and Science Education. 7(3) 347-368. DOI: <https://doi.org/10.3926/jotse.271>

Prensky, M.(2001) Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, 9 (5). Recuperado de: <https://goo.gl/44yt5V>

Ramos, A.I., Herrera, J.A. & Ramírez, M.S. (2010) Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. Comunicar. 17 (34) 201-209. Recuperado de: <https://goo.gl/wmKwBk>

Salvador-Oliván, J. A. & Agustín-Lacruz M.C. (2015) Hábitos de Lectura y Consumo de Información en estudiantes de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad De Zaragoza. Anales de Documentación. 18 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/analesdoc.18.1.201971>

Schulz, B. (2008) The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge. Journal of Language and Communication, 146-154. Recuperado de: <https://goo.gl/89K6R1>

UNESCO (2013) Ranking mundial de Países Lectores. Recuperado de: www.unesco.org

Whitten, C., Labby, S., & Sullivan, S. L. (2016). The impact of Pleasure Reading on Academic Success. The Journal of Multidisciplinary Graduate Research, 2 (4), 48–64. Recuperado de: <https://goo.gl/Zxzh4i>

Yılmaz, B., Köse, E., & Korkut, Ş. (2009). A Research on Reading Habits of Hacettepe University and Bilkent University Students. The Journal of Turkish Librarianship, 23(1), 22-51.

CAPÍTULO 4

CÁTEDRA DE EMPRENDIMIENTO PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y EMPRESARIAL, FOMENTANDO EL PERFIL EMPRENDEDOR EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

*Dayanara Villafuerte-Escudero, Glenda Ponce-Espinosa, Diana
Espinoza-Torres, Julio Ríos-Zaruma*

Universidad Técnica Particular de Loja

Ecuador

Dayanara Isabel Villafuerte Escudero: Magíster en Desarrollo Empresarial. Economista. Docente bimodal de grado en las carreras de Administración de Empresas y Asistencia Gerencial y Relaciones Públicas y de postgrado en la Maestría de Responsabilidad Social Corporativa en la Universidad Técnica Particular de Loja, Formadora de Emprendimiento para pueblos indígenas. Asesora de emprendimiento, gestión empresarial y asociatividad desde el 2006. Docente de Emprendimiento desde el año 2011. Integrante del grupo de Investigación en Innovación y Emprendimiento de la UTPL. Línea de investigación: Emprendimiento e innovación empresarial.

Correspondencia: divillafuerte@utpl.edu.ec

Glenda Edith Ponce Espinosa: Magíster en Economía Agroalimentaria. Ingeniera en Administración de Empresas. Docente bimodal de grado en la carrera de Administración de Empresas y de postgrado en la Maestría de Responsabilidad Social Corporativa en la Universidad Técnica Particular de Loja. Docente de

Emprendimiento. Integrante del grupo de Investigación Gestión del Conocimiento de la UTPL. Línea de investigación: Gestión del conocimiento en las organizaciones.

Correspondencia: geponce@utpl.edu.ec

Diana Lucía Espinoza Torres: Magíster en Economía Agroalimentaria. Economista. Docente bimodal de grado en la carrera de Administración de Empresas y Economía; de postgrado en la Maestría de Gestión Empresarial en la Universidad Técnica Particular de Loja. Asesora de emprendimiento y gestión empresarial desde el 2006. Docente de Emprendimiento desde el año 2011. Integrante del grupo de Investigación Gestión del Conocimiento de la UTPL. Línea de investigación: Gestión del conocimiento en las organizaciones.

Correspondencia: dlespinoza@utpl.edu.ec

Julio Alberto Ríos Zaruma. Magister en Gestión Empresarial. Ingeniero en Administración de Empresas por la Universidad Técnica Particular de Loja. Docente universitario de pregrado y postgrado desde el 2014. Docente de postgrado en Maestría de Gestión de la Calidad y Responsabilidad Social Corporativa. Docente de pregrado en las carreras de Administración de Empresas, Economía, Finanzas e Ingeniería Química. Integrante del Grupo de Investigación “Gestión del conocimiento” de la UTPL. Líneas de investigación: calidad, procesos, eficiencia organizacional y conocimiento. Experiencia profesional en gestión de proyectos y procesos.

Correspondencia: jarios@utpl.edu.ec

Resumen

La presente investigación está encaminada en mostrar un sistema de formación, investigación y práctica que impulsa el espíritu emprendedor y la generación de ideas y modelos de negocios innovadores dentro de una institución de educación superior, que tiene como finalidad ofertar, un elemento del modelo educativo universitario, con visión integradora e interdisciplinaria que engloba dimensiones fundamentales para lograr una cultura de innovación y emprendimiento en la sociedad. Pretende lograrlo a través de la creación de un modelo de Cátedra de Emprendimiento, la misma que integra a la comunidad universitaria con la sociedad, partiendo de la preparación de los estudiantes, en el diseño de un modelo de negocio y en el acompañamiento en la fase inicial del emprendimiento.

A través de un análisis exploratorio-descriptivo, se exponen resultados que demuestran la percepción, que los estudiantes universitarios que están cursando la Cátedra de Emprendimiento (primer nivel) presentan sobre diferentes ámbitos, como son: entorno social, espíritu emprendedor, motivaciones, gestión de la innovación y creación de nuevos productos, el miedo al fracaso y su contexto social, así como las intenciones de emprender paralelamente al tiempo de preparación para obtener un título universitario.

Palabras Claves: competencias, emprendimiento, formación, negocios, universidad.

Chair of entrepreneurship for social and business development, promoting the entrepreneurial profile of university students

Abstract

This research is aimed at showing a system of training, research and practice that drives the entrepreneurial spirit and the generation of ideas and innovative business models within a higher education institution, which aims to offer, an element of the university educational model, with an integrating and interdisciplinary vision that encompasses fundamental dimensions to achieve a culture of innovation and entrepreneurship in society. It aims to achieve this through the creation of a Chair of Entrepreneurship model, which integrates the university community with society, starting with the preparation of students, in the design of a business model and in the accompaniment in the phase initial of the Enterprise.

Through an exploratory-descriptive analysis, results that demonstrate the perception are exposed, that the university students who are studying the Chair of Entrepreneurship (first level) present on different areas, such as: social environment, entrepreneurial spirit, motivations, management of innovation and creation of new products, the fear of failure and its social context, as well as the intentions to undertake parallel to the time of preparation to obtain a university degree.

Keywords: competencies, entrepreneurship, training, business, university.

Introducción

Las tendencias económicas globales, han generado ciertos problemas en el mercado, especialmente en lo que respecta al empleo. Los jóvenes que ingresan al mercado laboral tempranamente encuentran dificultades laborales, ya que su perfil profesional es cada vez más competitivo. En función de esta problemática, según varios autores el espíritu empresarial fomenta el empleo y por lo tanto permite el impulso del desarrollo económico, los emprendedores tienen un rol fundamental en la creación de bienestar en la sociedad impactando de manera positiva; en base a esto han concluido que la capacitación y la educación en emprendimiento fomenta el crecimiento económico y además desarrolla habilidades y competencias emprendedoras e innovadoras en los estudiantes (Laukkanen, 2000; Lindh & Thorgren, 2016; Galvão, Ferreira, & Marques, 2017; Krauss, Bonomo, & Volfovicz, 2018).

A nivel mundial y en los últimos años las universidades han incluido al emprendimiento como una de sus principales estrategias o han establecido acciones diversas debido a la importancia de este tema para el crecimiento económico. Así mismo desde el sector público y empresarial se han estructurado planes, programas y proyectos para su fortalecimiento (Sanabria, Morales, & Ortiz, 2015).

Desarrollar la cultura emprendedora se ha convertido en foco de atención no sólo de las políticas públicas, sino también de diversos organismos, que señalan al emprendimiento como elemento para la supervivencia y renovación económica y social, y como motor para generar nuevos modelos productivos que deriven en bienestar social (Ruiz, 2015). Es así que, una de las misiones que enfrentan las universidades, es motivar a los individuos para que lleguen a ser emprendedores y equiparlos con las competencias y destrezas necesarias que puedan aplicarse al campo empresarial o a la consultoría (Fernández & García, 2018), convertir oportunidades en negocios exitosos y no sólo para conseguir empleo, generando espacios para fomentar y explotar el potencial emprendedor de los estudiantes (Ackerman & Cervilla, 2007).

Rojas (2013), manifiesta que crear empresa es algo genético, el empresario es quien genera riqueza incremental y un desarrollo económico y social. En tal virtud, ser emprendedor no es totalmente un resultado de estudio o dedicación, sino que influyen otros factores como el entorno familiar y social con un complemento de sus

habilidades y actitudes frente al riesgo de emprender. (Marulanda & Vélez, 2014; Saenz & López, 2015)

Es así, que el emprendimiento puede entenderse como la interacción de la actitud con la capacidad de la persona, para desarrollar nuevos proyectos generalmente creativos e innovadores. Además el emprendimiento es concebido como la acción de convertir una idea en realidad (Morales, 2009). Etimológicamente la palabra emprendimiento se deriva del término francés *entrepreneur*, que significa estar listo a tomar decisiones o a iniciar algo (Rodríguez, 2009).

El término “emprendedor” históricamente identificaba a una persona que se caracterizaba por comprar productos a precios conocidos para venderlos en el mercado a precios desconocidos, asociando el término con los elementos de recurso y riesgo (Bucardo, Saavedra, & Camarena, 2015). Para Pereira (2003), el concepto de emprendedor fue enriqueciéndose con los aportes de diferentes autores como: Shumpeter (1911), define al emprendedor como el motor de desarrollo económico, este concepto está relacionado con las habilidades y la propensión a generar innovaciones de productos, procesos, mercados, formas de organización. Drucker (1964), señala que el emprendedor busca el cambio, responde al él y explota las oportunidades. McClelland (1961), manifiesta que el emprendedor es alguien que ejerce control sobre los medios de producción y argumenta que las normas y valores de la sociedad, especialmente “la necesidad de logro”, son de vital importancia para el desarrollo económico. Lo que promueve este avance son las habilidades del emprendedor, no el hecho de que éste promueva o cree la empresa.

El emprendedor es un agente económico que combina factores de producción, recursos económicos de baja productividad y bajos ingresos hacia una mayor productividad (Landströmet al., 2012; Smirnov, 2017). Bridge (2017, p.209) señala en su estudio que “el emprendimiento no existe como el comportamiento único objetivamente distinguible que supuestamente es. Si este es el caso, entonces intentar acordar, o imponer, una sola definición de emprendimiento no sería productivo”.

La introducción del concepto de emprendimiento en las universidades, ha sido respaldada por la Unesco (1998), que en su Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el siglo XXI, afirma que el rol de la universidad está en preocuparse por desarrollar acciones para “aprender a emprender y fomentar el espíritu de iniciativa

empresarial”, con el fin de facilitar las condiciones de trabajo una vez concluida su formación profesional. Por lo tanto se consideran indispensable la formación de los estudiante en conocimientos y actitudes como: expresión oral y escrita, generación de redes, gestión empresarial, planeación; así como habilidades blandas: asumir riesgos, innovación, creatividad, liderazgo, trabajo en equipo, empatía, entre otras (Sanabria, Morales, & Ortiz, 2015).

Casson (1982), sugiere que hay cuatro cualidades principales que son cruciales para el éxito del emprendedor: la imaginación, la capacidad analítica, las habilidades de búsqueda y la habilidad de organización y delegación. Por otra parte Porfírio, Mendes & Felicio (2018) señalan que las dimensiones de la expectativa emprendedora son: la necesidad de autorrealización, la autonomía y la aversión al riesgo. El emprendedor puede desarrollar sus habilidades sin necesidad de ser el promotor de la empresa, esta actitud emprendedora da lugar a la creación e innovación de negocios o puede generar innovación en empresas e instituciones existentes (intraemprendimiento), en las que les corresponda desempeñarse como profesional (Arroyo, 2016; Vera et al 2008).

Esta investigación busca presentar el “Modelo de Cátedra de Emprendimiento” que actualmente se ejecuta en la Universidad Técnica Particular de Loja, como una estructura de apoyo a la formación de estudiantes emprendedores. Además, mediante la aplicación de metodología cuantitativa, desarrolla un estudio de tipo descriptivo sobre la percepción de los estudiantes que cursan Cátedra de Emprendimiento en el periodo académico octubre 2017 – febrero 2018, respecto a variables como: el entorno social, ADN emprendedor, y características relacionadas con la personalidad: asunción de riesgos y proactividad, ideación de nuevos productos y gestión de la innovación, contexto social respecto al fracaso, miedo al fracaso, propensión a emprender y motivaciones del emprendedor. Para lo cual se aplicó un instrumento presentado en investigaciones previas por Martín, Pérez y Velásquez (2018), mediante encuestas en línea; aplicada al final del semestre a una muestra de 141 estudiantes que cursaron la asignatura denominada “emprendimiento”.

La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), entre sus objetivos estratégicos destaca el promover los emprendimientos basados en innovación, mediante la difusión de la cultura emprendedora y la vinculación multidisciplinaria,

fomentar la creación de empresas basadas en innovación y favorecer su supervivencia y crecimiento, conducir la docencia, investigación y desarrollo hacia la innovación.

Basado en el Plan estratégico 2011- 2020 (Universidad Técnica Particular de Loja, 2011) y en los objetivos antes mencionados, la UTPL promueve principalmente el desarrollo de dos ejes como parte de su ecosistema emprendedor. Por un lado, la cátedra de emprendimiento se presenta como un modelo de formación, que complementa la preparación universitaria del estudiante, con el fin de promover la cultura de emprendimiento y el desarrollo de habilidades emprendedoras que permita a los estudiantes generar propuestas y proyectos en beneficio de su entorno local y nacional. Por otra parte, el centro de innovación y emprendimiento Prendho, es una incubadora de empresas reconocida como una de las más importantes a nivel nacional, que potencia las ideas innovadoras de los emprendedores a través de servicio de incubación, investigación y networking en diversos campos de desarrollo como: tecnologías de información, agroindustria, electrónica, bio – emprendimiento entre otros.

La cátedra de emprendimiento incluye no solamente la formación de estudiantes en distintos niveles de sus carreras, sino a toda la institución universitaria, con la visión de sus directivos y el compromiso de sus docentes, por lograr un cambio de pensamiento, aportando así al ecosistema emprendedor que favorezca el desarrollo del espíritu emprendedor e innovador y por ende el desarrollo social y empresarial. Un mayor grado de educación propicia el emprendimiento, así como la incidencia de un ambiente en el que las redes de relaciones sociales sean capaces de identificar y aprovechar oportunidades y recursos para establecer una nueva empresa (Orozco & Chabarro, 2008).

El modelo de cátedra de emprendimiento integra 6 dimensiones, tres de estas: formación de estudiantes, formación de docentes y proyectos, son consideradas fundamentales y están dirigidas particularmente a temas de emprendimiento e innovación, deben estar interrelacionadas e interactuando fuertemente entre sí para lograr los objetivos de formación. Se presenta, además, tres dimensiones claves necesarias para la sostenibilidad del modelo: redes y relaciones externas, mentoría y difusión. Ya que la investigación pretende centrarse en los estudiantes, se explica a continuación la estructura de la primera dimensión.

La dimensión de formación y acompañamiento a estudiantes se estructura en tres fases, mediante la oferta académica de tres asignaturas:

La primera de ellas se denomina emprendimiento, tiene el objetivo de fomentar la cultura emprendedora e innovadora en los estudiantes de la universidad, generando capacidades y conductas que los transformen en agentes de cambio para la generación de sus proyectos personales o en su profesión, a través del reconocimiento de la realidad y su potencial para transformarla, integra temáticas como: proyecto de vida: reconocimiento del “yo”, mi potencial emprendedor y transformador de una realidad; investigación, creatividad e innovación, considerando a la investigación generadora de conocimiento como base de la creatividad e innovación que genera valor; laboratorio de ideas: generación de ideas innovadoras y pertinentes que contribuyan a la solución de problemas o aprovechamiento de oportunidades. En la UTPL en cada período académico se matriculan estudiantes de las 24 carreras que oferta la universidad en modalidad presencial, logrando la conformación de equipos de trabajo multidisciplinario. Entre los principales roles que cumple el docente en esta primera fase está: transmitir saberes y experiencias sobre emprendimiento, capacidad de emprender y su relación con el proyecto de vida del estudiante, aportando al desarrollo de la vocación emprendedora, incentivar la generación de ideas innovadoras a través de la investigación, la creatividad y el trabajo en equipo (Moreno, Sánchez, & Beltrán, 2019), planificar y organizar encuentros con empresarios de la localidad o expertos en temas que aporten a los conocimientos de los estudiantes, planificar, organizar y ejecutar las exposiciones de las ideas de negocio propuestas por los estudiantes ante el grupo de mentores, gestionar la guía y el acompañamiento de las ideas de negocio, por parte de los expertos del centro de emprendimiento e innovación Prendho.

La segunda fase llamada validación de producto, se desarrolla con el objetivo de tutelar el diseño y validación de productos innovadores y pertinentes, enfocados en el cliente, en la potencialidad del mercado y en la realidad de su profesión, donde se realice el diseño y construcción de un prototipo funcional y comercial; y la creación y validación de una identidad que garantice en el futuro el posicionamiento del producto en el mercado, la implementación de prototipos permiten avanzar ostensiblemente en el proceso de construcción y validación de ideas tendientes a la definición de un producto (Cuéllar, 2016). Esta fase contempla: la valoración del entorno y validación del producto: los estudiantes valorarán reflexivamente el entorno a través de un diagnóstico que le permitirá identificar la influencia de este en su negocio, facilitándole la toma de decisiones estratégicas; y, validarán el producto a

través de la aplicación de metodologías ágiles. Trabajan en el desarrollo del prototipo funcional y comercial: la validación del producto permitirá que los estudiantes elaboren un producto con las características necesarias para introducirse en el mercado. Y generan la identidad del producto: este proceso permitirá desarrollar un concepto del producto a ofertarse en el mercado, lo que implica la determinación de las características y atributos del producto en base a la información provista por el cliente. Entre los principales roles del docente en esta fase destaca: motivar que los procesos de esta fase se desarrollen a través de la investigación, la creatividad y el trabajo en equipo, gestionar y coordinar la interrelación docentes, mentores, expertos y estudiantes, diseñar los formatos necesarios para evaluar los avances del emprendimiento en coordinación con Prendho y mentores, gestionar con el departamento legal los formatos de acuerdos entre emprendedores, mentores, Prendho, docentes de la universidad.

La tercera fase denominada desarrollo empresarial, cuyo objetivo es acompañar el diseño de modelos de negocios y el desarrollo de productos y/o servicios innovadores y pertinentes que generen valor. Para ingresar a esta fase los estudiantes deben contar con un producto mínimo viable para trabajar en las siguientes actividades: desarrollo del modelo de negocios: los estudiantes, podrán a partir de un modelo, definir con claridad la descripción, los fundamentos del negocio, así como sus procesos y estrategias de establecimiento y desarrollo; desarrollo del producto: se podrá establecer las características, diseños y fórmulas de los productos o servicios ajustadas al mercado que permitan a los estudiantes emprendedores producir e iniciar con la venta. El aprendizaje experiencial provoca estímulos valiosos en el potencial emprendedor para promover conocimiento (Podestá & López, 2014)

En esta última fase, los estudiantes se concentran en el desarrollo del producto mínimo viable que contenga un carácter funcional y comercial para sus potenciales clientes, continúan con el trabajo conjunto de los tutores y mentores y lo acompañan con nuevas validaciones de los productos/servicios en el mercado, en esta etapa se consolida la incubación por parte de Prendho y el acompañamiento de los mentores. (Villafuerte, Espinoza, & Ponce, 2018)

Además de la formación a estudiantes, existen otros elementos que conforman el modelo de cátedra de emprendimiento y que permiten consolidar el logro de los objetivos que persigue esta cátedra, los mismos que se describen en forma resumida a continuación:

La formación de docentes, corresponde a otro eje del modelo de cátedra de emprendimiento, su importancia radica en el rol que debe cumplir como coordinador, facilitador y mediador entre el estudiante y los demás elementos del ecosistema emprendedor. El verdadero protagonista es el estudiante, quien debe ser artífice de su aprendizaje. Para muchos docentes esto implica un cambio radical en su quehacer pedagógico, en su mentalidad, en el sistema de evaluación, en el enfoque que se les da a las asignaturas (Jaramillo, 2008); es el quien imparte los conocimientos y experiencias al estudiante, pero facilita la interacción con emprendedores de éxito, mentores, expertos en temáticas relacionadas a las ideas de negocio y el centro de emprendimiento Prendho. La preparación que tenga el docente en los ámbitos de negocios y conocimiento del ecosistema emprendedor es importante, pero invaluable es su experiencia para desarrollar habilidades blandas en los estudiantes, como: creatividad, liderazgo, trabajo en equipo, empatía.

Además, los docentes son considerados intraemprendedores, ya que generan iniciativas en organizaciones establecidas, en este caso la universidad y realizan alguna diferencia material (Thompson, 2004).

Otro de los ejes del modelo es el proceso de mentoría, definida como la relación interpersonal orientada al desarrollo que típicamente se da entre un individuo más experimentado y un individuo menos experimentado (Eesley & Wang, 2014). Es importante hacer referencia a este proceso, ya que su aporte al modelo es lo que permite que las ideas de negocio puedan culminar el proceso de cátedra de emprendimiento, pero también que dichas ideas estén fortalecidas para ingresar al mercado competitivo. La mentoría es la estrategia de acompañamiento y orientación, donde el mentor comparte sus conocimientos y experiencias para que los alumnos puedan desarrollar exitosamente sus proyectos de emprendimiento, y además no cometan errores que podrían ser evadidos con el apoyo del mentor.

En el modelo de la cátedra de emprendimiento distinguimos dos tipos de mentores: mentor técnico, quien es un profesional especializado o con experiencia profesional en el ámbito de conocimiento en el que se desarrolla la idea de negocio. El mentor empresarial y social, por su parte, deben ser modelos referenciales de éxito empresarial en diversos ámbitos, o personas que han generado impactos positivos en la sociedad, el fin de su orientación hacia el estudiante es la motivación, inspiración y el transmitir actitudes de perseverancia, empatía, resiliencia, necesarias en el proceso emprendedor, y además compartir sus experiencias de éxito y fracaso que puedan servir de guía a los estudiantes emprendedores.

Las redes y relaciones externas, son consideradas estratégicas en todo proyecto. El soporte de organismo públicos y privados a la cátedra, es pertinente para lograr los objetivos que se plantean, ya que mediante: financiamiento, concursos, capacitación y formación, difusión, aportan a la construcción y fortalecimiento de modelos de negocio de los estudiantes universitarios (Sanabria, Morales, & Ortiz, 2015).

Las implicaciones de esta investigación son de tipo aplicativo. Las instituciones educativas, no solamente a nivel superior, sino de tipo primario e intermedio, deben brindar elementos cognoscitivos y prácticas experienciales para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades sociales y personales para que el estudiante logre desarrollar el espíritu emprendedor desde instancias básicas, así mismo promover el autoempleo como una elección legítima para los estudiantes en el desarrollo de su vida profesional, como un aporte válido al desarrollo económico y social de su entorno (Salinas & Lourdes , 2012). Por otra parte, el desarrollo de una cátedra de emprendimiento no debe estar cerrada a la integración de materias específicas, debe ser parte transversal del modelo educativo y de la malla curricular de cada carrera en las universidades, con la participación activa de todos los docentes involucrados en la formación profesional de los estudiantes.

Metodología:

La presente investigación se desarrolló a través de la aplicación de metodología cualitativa, lo que permitió la obtención de datos valiosos para el objetivo de la investigación, para el análisis se utilizó el método exploratorio descriptivo, para caracterizar el objeto de estudio y además hacer una aproximación de diversas variables asociadas al perfil social y personal de los estudiantes que cursan cátedra de emprendimiento en la UTPL.

La selección de variables de estudio se basó en la representatividad de estas para responder a la problemática planteada, además el reconocimiento de los factores personales y sociales; y la percepción que tienen sobre ellos los estudiantes universitarios que cursan cátedra de emprendimiento. La selección de las variables de análisis permitieron generar aprendizajes con el fin de mejorar los procesos y descubrir las limitaciones del modelo planteado.

La investigación se basó en un instrumento aplicado por Martins, Pérez, & Velásquez (2018), sobre la intención emprendedora, donde se estudia la interrelación

entre la educación y la intención emprendedora, considerando las actitudes y percepciones del individuo bajo las diferentes áreas de conocimiento presentes en el contexto académico, la encuesta fué anónima y los estudiantes la contestan en línea, a través del software desarrollado por la universidad EAFIT de Colombia con la cual la UTPL mantiene colaboración para investigación y formación en temas de emprendimiento; las preguntas fueron cerradas, diseñadas en una escala Likert de siete puntos (1 siendo el punto mínimo y 7, el máximo) y preguntas dicotómicas (sí o no), la información permitió identificar la percepción de los estudiantes con respecto a diferentes aspectos sobre emprendimiento y se agrupó en diferentes secciones como son: el entorno social, ADN del emprendedor, asunción del riesgo y proactividad, contexto y miedo al fracaso, propensión a emprender y motivaciones del emprendedor.

Para esta investigación se consideró analizar a los estudiantes de la UTPL, de 24 carreras, pertenecientes a las áreas académicas: biológica, técnica, socio-humanística y administrativa, matriculados en la fase 1 de cátedra de emprendimiento, en el periodo académico octubre 2017 – febrero 2018, el cuestionario fue respondido por los estudiantes al finalizar el semestre (febrero 2018).

La población de estudiantes matriculados en el período académico mencionado fue de 285 estudiantes, cada semestre la matrícula presenta un número similar, basados en dicha población de estudio se realizó el cálculo de la muestra mediante la fórmula de población finita, que dio como resultado 141 encuestas, se aplicó un muestreo aleatorio simple para lograr el número representativo de estudiantes a quienes se dirigió el instrumento de forma monitoreada para lograr la obtención de información confiable. En el estudio se incluyeron únicamente los estudiantes de la primera fase de la cátedra de emprendimiento, se excluyeron los estudiantes de fase II y III, en vista de las temáticas abordadas por el instrumento y las diferencias entre características de los estudiantes en los distintos niveles.

Para el análisis de resultados se realizó una combinación de aseveraciones en función de cada variable con la media de la percepción de los estudiantes, se consideró además para el análisis descriptivo la clasificación de variables, en función del estudio base desarrollado por Martins, Pérez y Velásquez (2018).

Análisis de resultados

El estudio comprende una serie de afirmaciones que están agrupadas de la siguiente manera: estas afirmaciones fueron valoradas en escala de Likert de 1-7; (siendo 1 el punto mínimo y 7 el máximo), para efectos del análisis de los datos levantados se agrupan las respuestas en escalas de 1 – 3 que representan un valor bajo de valoración, 4 que implica un valor medio, 5 a 7 que representan un rango alto de valoración.

A continuación, se detalla los resultados de la investigación realizada, en donde los estudiantes corresponden al 55% hombres y el 45% mujeres, el promedio de edad es de 19,4 años y el 90% se encuentra cursando la primera mitad de su carrera universitaria mientras que el 10% restante la segunda mitad.

Entorno social

En este apartado se midió la aceptación de la actividad emprendedora en diversos ámbitos del entorno social en el que se desenvuelve el estudiante, es así que consideran que en el ámbito regional (país) la actividad emprendedora vale la pena más allá de los riesgos, lo valida el 64% que registra el rango más alto de valoración; la cultura es otro aspecto que consideran muy favorable hacia la actividad emprendedora, el 60% registra la valoración de 5 a 7; en este grupo de aseveraciones, la única que presenta valoración inferior al 50%, en el rango superior (5-7) es la valoración de los amigos a la actividad emprendedora con el 48%.

La percepción de los estudiantes hacia el entorno emprendedor de su país y de su entorno local, es positiva, lo que se demuestra también en la TEA país que en el 2017 fue del 29.6%, siendo la más alta de Latinoamérica, seguida por Perú y Chile según el GEM (2018), cuyos emprendimientos nuevos han sido creados por oportunidad en un 57.31% en relación a los emprendimientos por necesidad que oscilan en el 42.33%, pese a las dificultades que se manifiestan en el mercado, tales como: aranceles de importación, impuestos, altas tasas bancarias y los impedimentos para el acceso a créditos en instituciones públicas y privadas.

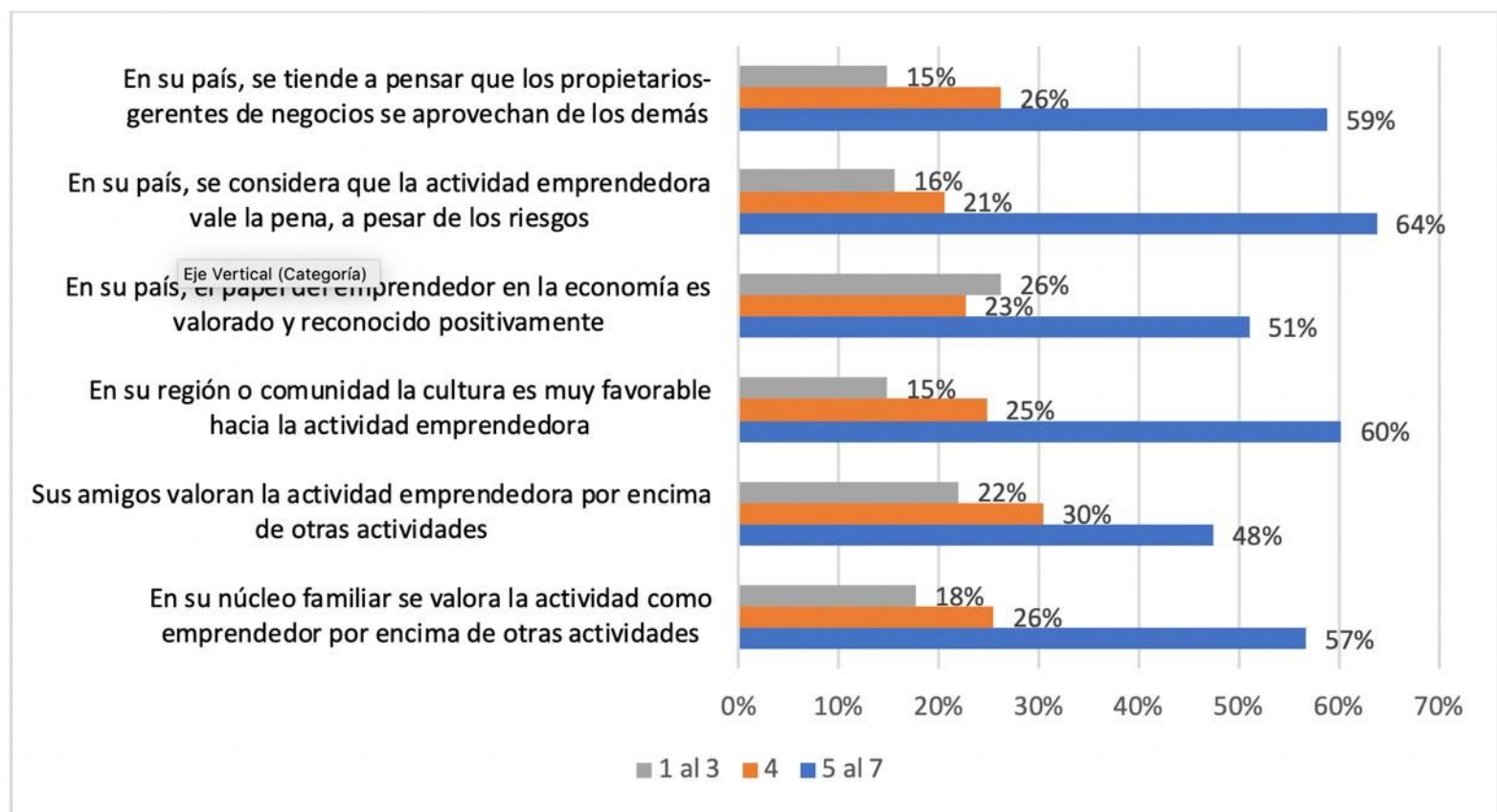


Figura 1. Entorno social

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

ADN emprendedor

En este conjunto de afirmaciones se evalúan las habilidades, conocimientos y actitudes básicas que componen el ADN del emprendedor universitario, que se refleja en la figura Nro. 2.

Todas las habilidades tuvieron una valoración superior al 50%, en el rango correspondiente a la escala de 5 a 7, en donde la habilidad que presenta mayor consideración con el 73% es la de observar con detalle y atención los entornos que lo rodean; seguida de la búsqueda de relaciones con personas de diferentes áreas de conocimiento para aprender de ellas y conocer visiones diferentes a las suyas (72%); a pesar de la alta apreciación de las habilidades del emprendedor, uno de los aspectos menos valorados fue la capacidad de conectar o asociar lo que aparentemente no está conectado 57%.

La metodología de la cátedra de emprendimiento, permite al estudiante el conocimiento, valoración e involucramiento con el entorno que lo rodea, a fin de conocer sus problemáticas y potencialidades, para generar ideas innovadoras de

productos o servicios, fortalecidos por los conocimientos y experiencias de emprendedores, docentes y estudiantes de áreas multidisciplinarias, con los que mantiene relación continua a lo largo del período académico; además las ideas de negocio son propuestas por equipos de estudiantes de diferentes carreras, cuyas visiones en diversas perspectivas, logran establecer características originales y pertinentes para el mercado.

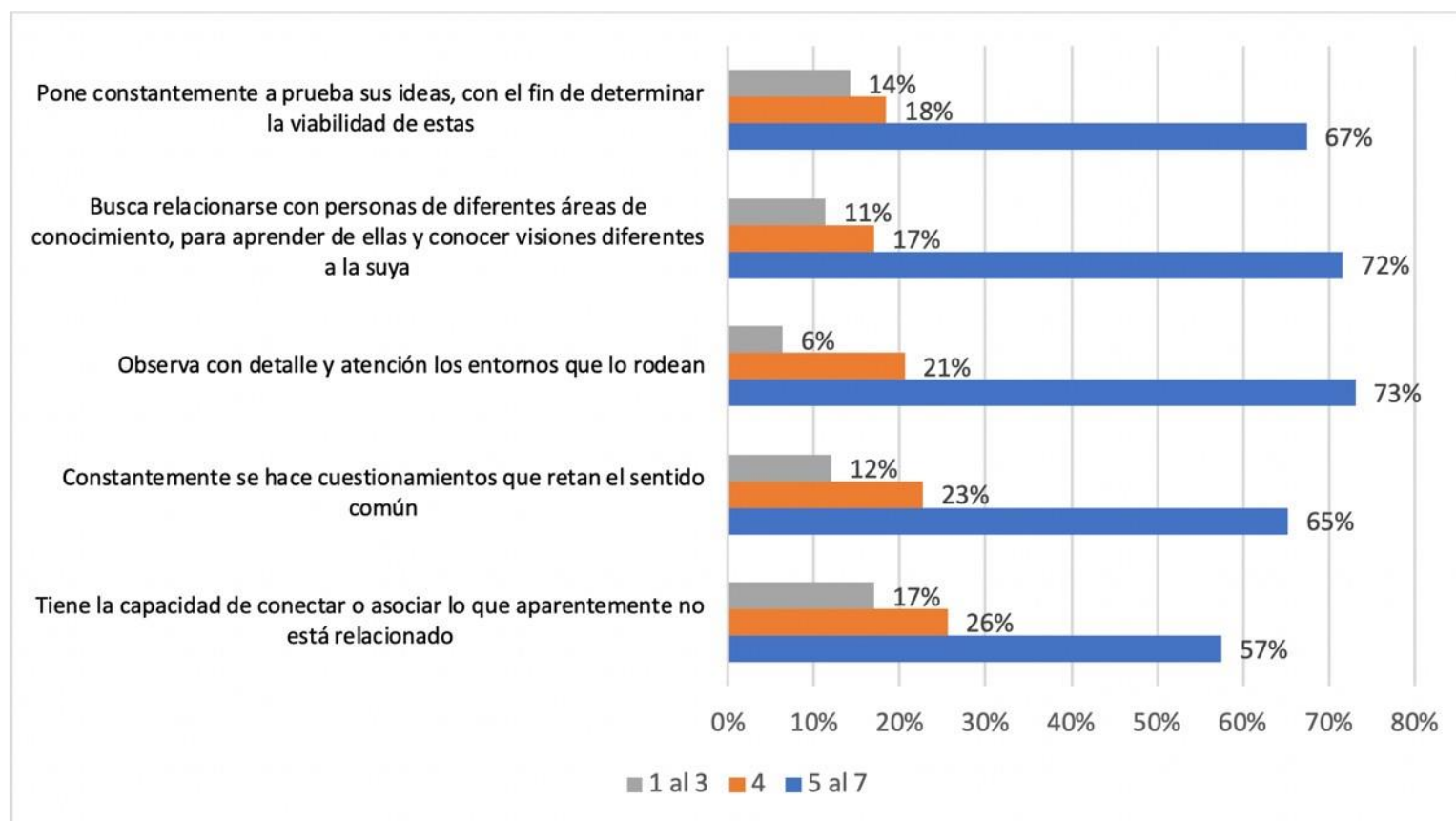


Figura 2. ADN emprendedor

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Asunción de riesgo y proactividad

En la figura 3, se observan los resultados en cuanto a la orientación al riesgo y proactividad, en donde se han propuesto una serie de afirmaciones relativas a la iniciativa de los estudiantes para tomar riesgos y aprovechar oportunidades.

Todas las afirmaciones han sido altamente valoradas, en la afirmación el que no arriesga no gana, el 84% valora el rango alto (5-7); seguida por: la persona que se arriesga tiene más probabilidades de salir adelante 80% en el mismo rango; tiene una fuerte tendencia a asumir riesgos cuando visualiza la posibilidad de alto retorno 79% y los actos audaces son necesarios para lograr objetivos 79%.

En este grupo de aseveraciones se evidencia una alta predisposición para asumir retos, con actitud proactiva, estos resultados contribuyen a valorar el cumplimiento los objetivos propuestos por cátedra, los estudiantes no consideran al riesgo como un limitante para emprender y esto queda demostrado en ejemplos reales de jóvenes que han apostado en sus ideas y actualmente se encuentran vendiendo sus productos de manera exitosa, convirtiéndose en referentes para sus compañeros, motivándolos a cambiar su pensamiento y actitud frente al fracaso.

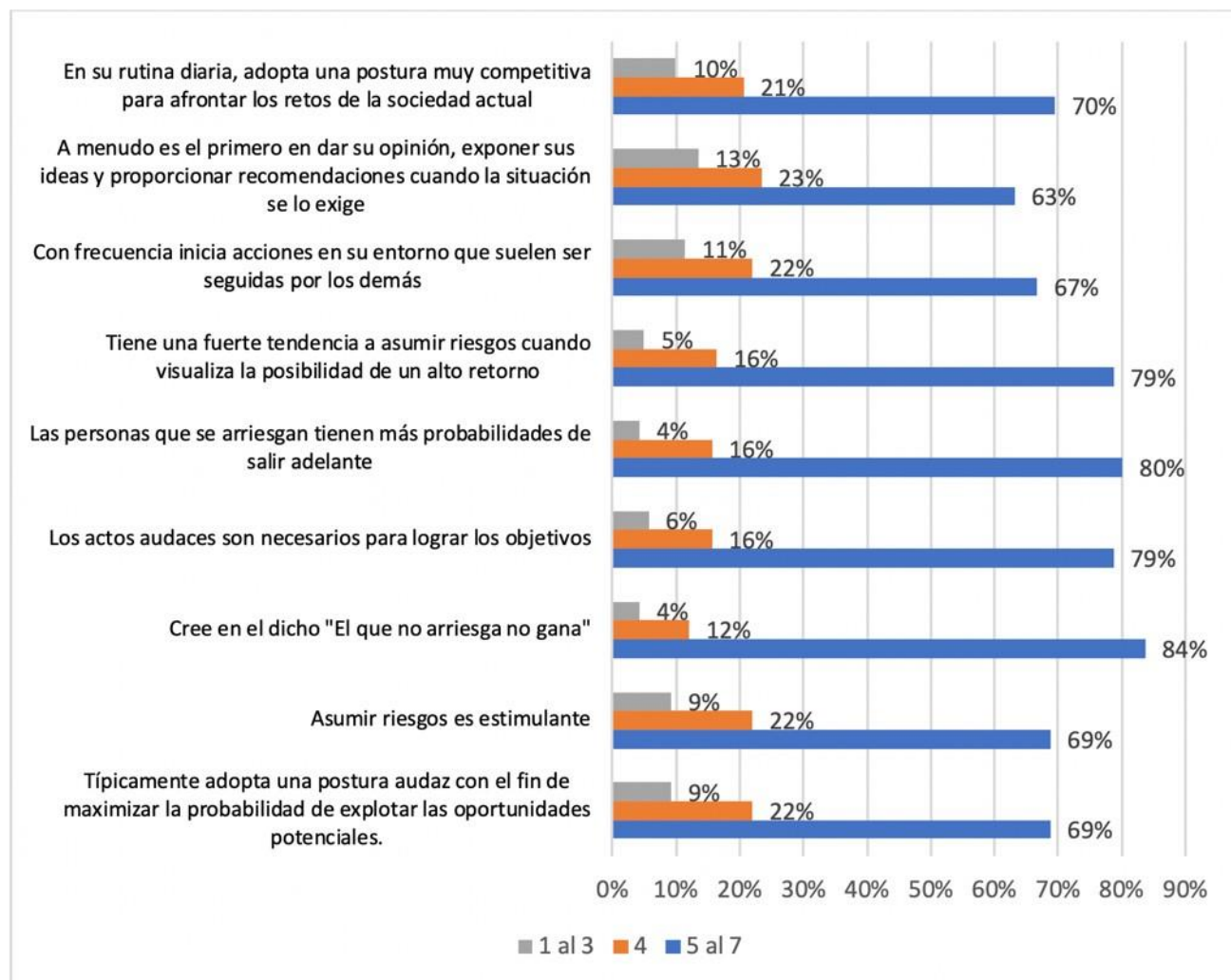


Figura 3. Asunción al riesgo y proactividad

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Ideación de nuevos productos y gestión de la innovación

En la figura Nro. 4, se muestra la capacidad de idealizar nuevos productos y la gestión de la innovación.

Los resultados muestran que la capacidad de innovar dentro de una organización es altamente valorada 67%; esta innovación es considerada valiosa tanto para los aspectos internos, así como para los aspectos relativos al mercado. En lo referente a la capacidad de idealización de nuevos productos y/o servicios con potencial mercado, es valorado con el 70% en el rango alto de valoración, lo que refleja un alto sentido de búsqueda de creación de nuevas ofertas para los mercados actuales o potenciales.

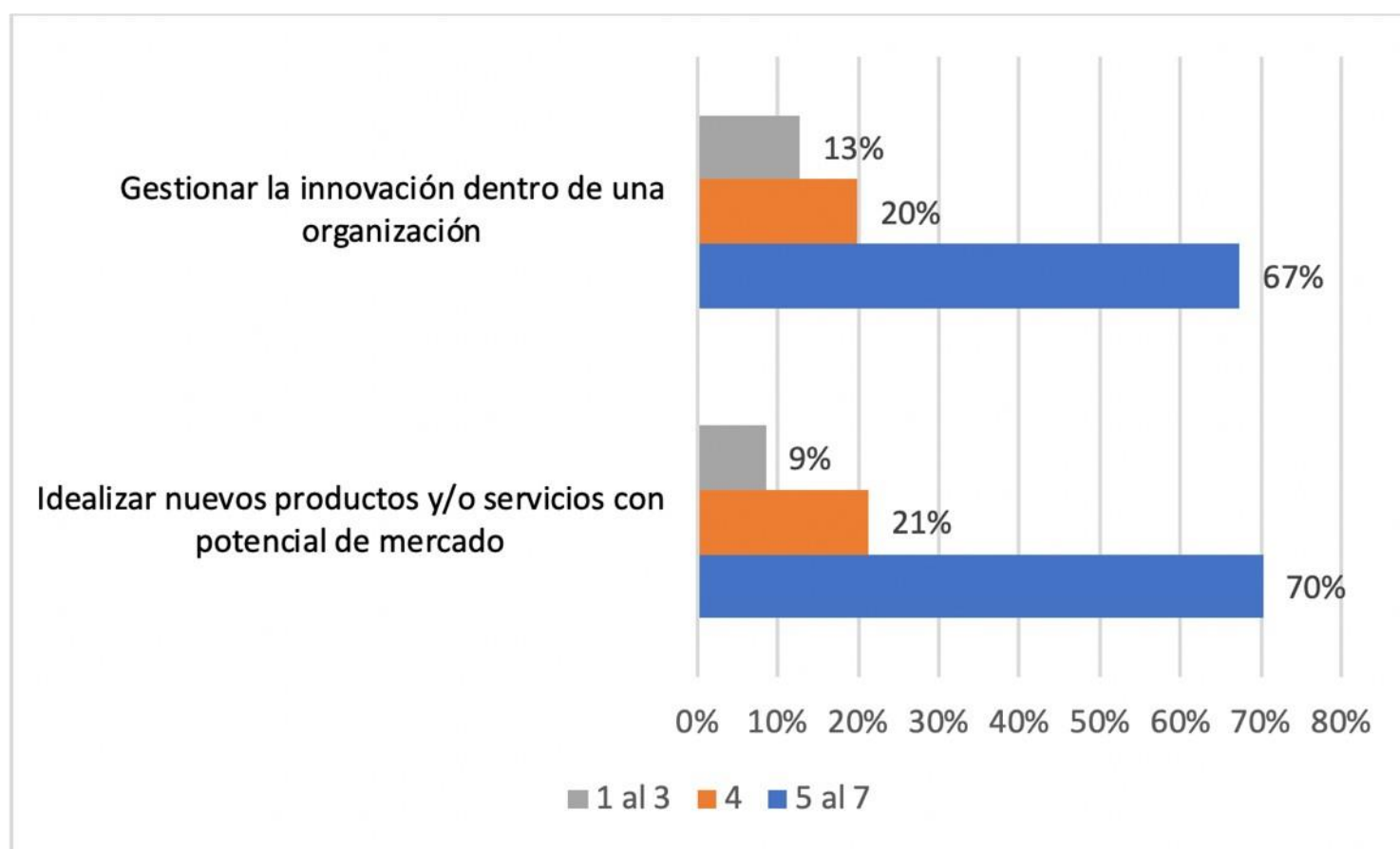


Figura 4. Ideación de nuevos productos y gestión de la innovación

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Contexto social respecto al fracaso

La opinión del contexto social con respecto al posible fracaso fue valorada a través de tres enunciados que procuran identificar la importancia que los estudiantes dan la opinión de su entorno cercano frente a posibles fracasos; es así como a los estudiantes les resulta de mucha importancia la opinión de su familia frente a posibles situaciones de fracaso (70%), seguido por la opinión de amigos 55% y de la sociedad 48%, valoraciones correspondientes a la escala superior.

Estos resultados obedecen a la cultura que envuelve a las familias de la localidad, en donde se evidencia una cercanía enraizada a las opiniones de los integrantes del núcleo familiar.

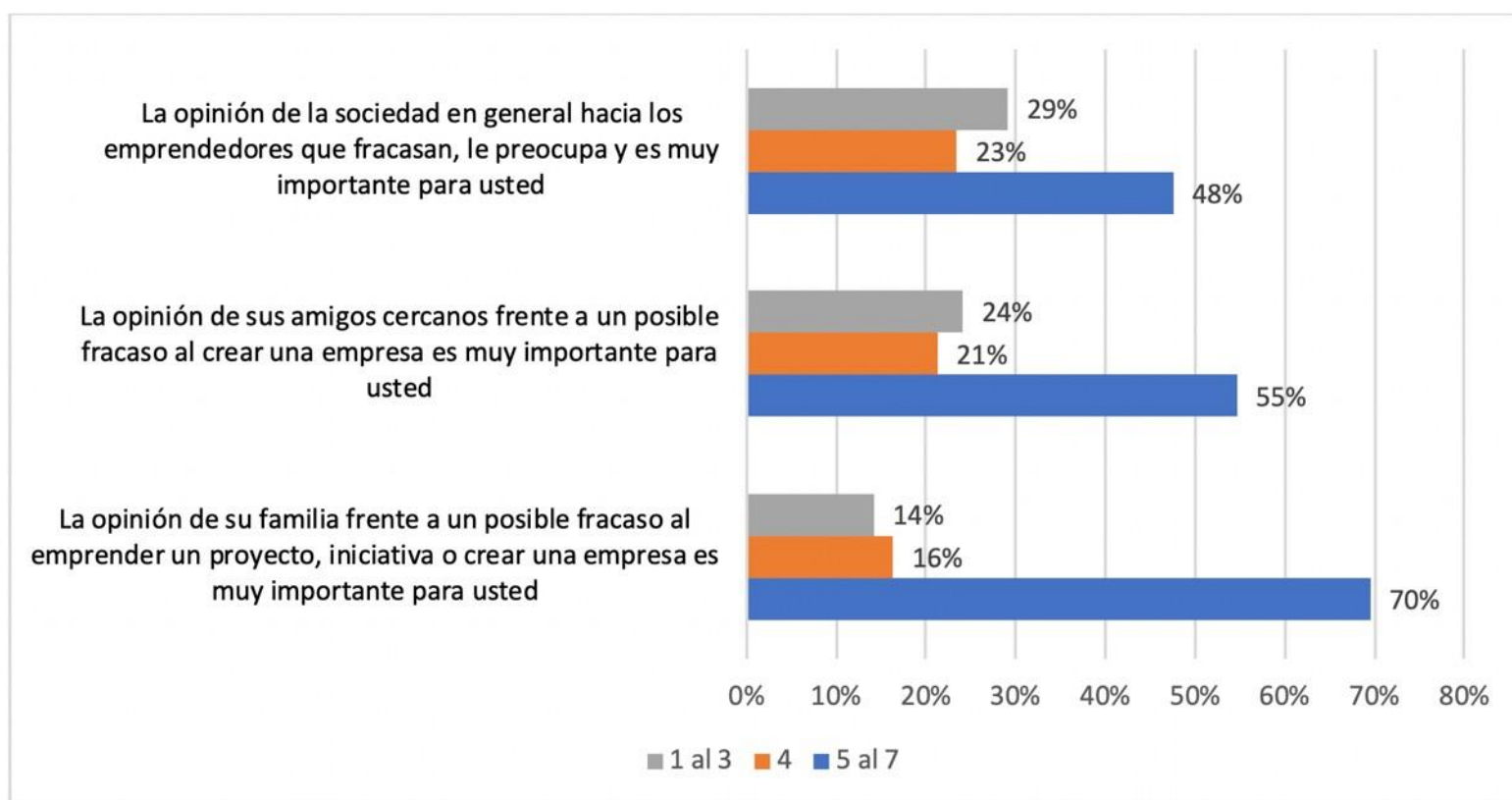


Figura 5. Opinión del contexto social con respecto al posible fracaso

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Miedo al fracaso

En lo referente al miedo al fracaso, los estudiantes fueron consultados si se convertiría en un freno a la hora de emprender, el 52% ha señalado que no, para el 57% de los estudiantes, tampoco se convertiría en freno para emprender el miedo al posible estigma en caso de fracaso; es importante considerar que para 91% de los estudiantes el fracaso es considerado como una oportunidad para aprender y que el 63% ya se ha enfrentado a situaciones de fracaso. Estos resultados son concordantes con los presentados en la asunción al riesgo, están conscientes que la posibilidad de fracaso existe, pero se arriesgan.

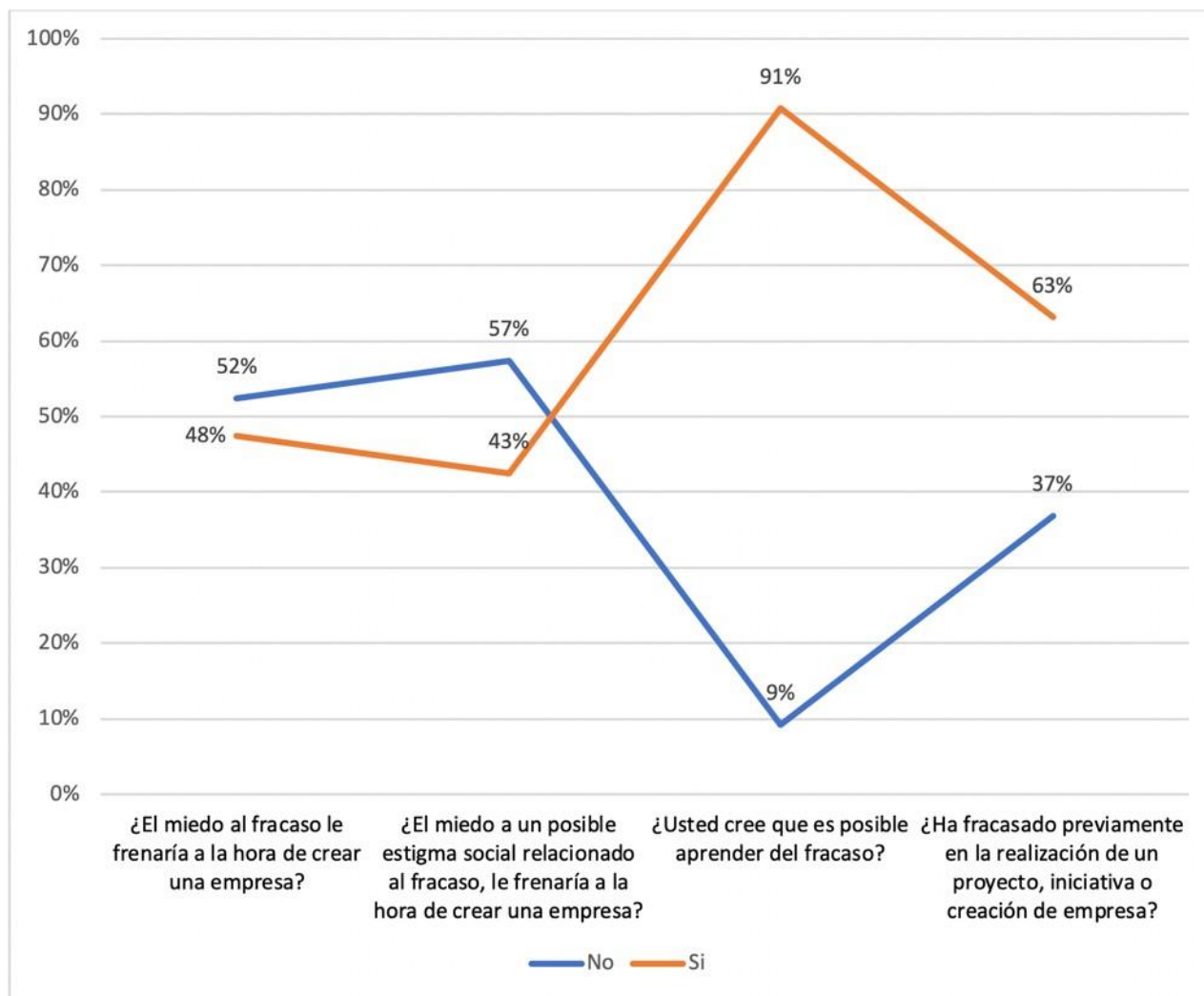


Figura 6. Miedo al fracaso

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Propensión a emprender

Las variables utilizadas en la sección demuestran la percepción existente respecto a emprender un nuevo negocio, recursos de financiación y la disponibilidad de invertir recursos propios o ceder parcialmente su propiedad.

El 89% está dispuesto a emprender, lo que indica una manifestación casi total de su perfil sobre la decisión de tener un negocio. El 89% también considera que se invertirá sus propios recursos, demostrando su interés en brindar el capital financiero inicial para que su emprendimiento funcione. Respecto al conocimiento, el 51% indica no tener conocimiento, por lo cual se evidencia una paridad en el desconocimiento respecto a las fuentes que puede acceder. Por otra parte, el 61% estaría dispuesto a ceder un porcentaje de su negocio, por lo cual se puede generar un capital de

financiamiento a través de los mercados de valores existentes en las principales ciudades del país.

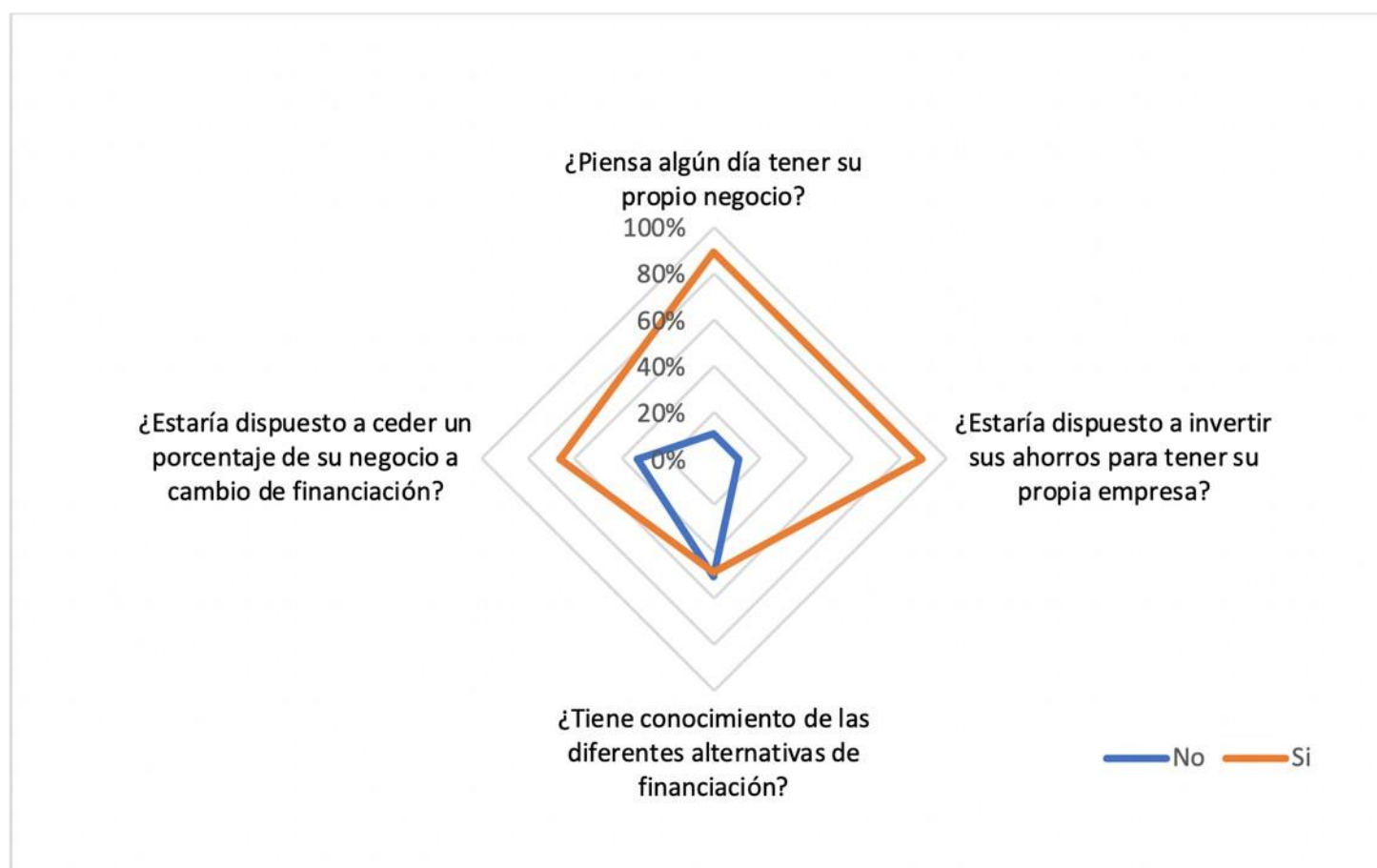


Figura 7. Propensión a emprender

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Motivaciones del emprendedor

Los motivos de los estudiantes para emprender son diversos, e incluyen aspectos de la realización personal, independencia, estatus, tradición, entre otros; los aspectos a los que se ha considerado de más alto valor 87%, son los relacionados a la satisfacción como: la ejecución de ideas propias, satisfacción personal, reto personal; además la rentabilidad y la autonomía han sido valorados con 84% y 83% respectivamente. Todas las motivaciones propuestas han sido valoradas por sobre el 54% siendo la tradición familiar la que presenta este valor y que corresponde al más bajo. La cátedra de emprendimiento intenta fomentar en los estudiantes espíritu emprendedor, que sea capaz de proponer y generar ideas de negocios que sean innovadoras y pertinentes, además de que sean capaces de desarrollarlas y ponerlas en el mercado, todo esto para que los estudiantes sean verdaderos agentes de cambio de sus entornos cercanos y locales.

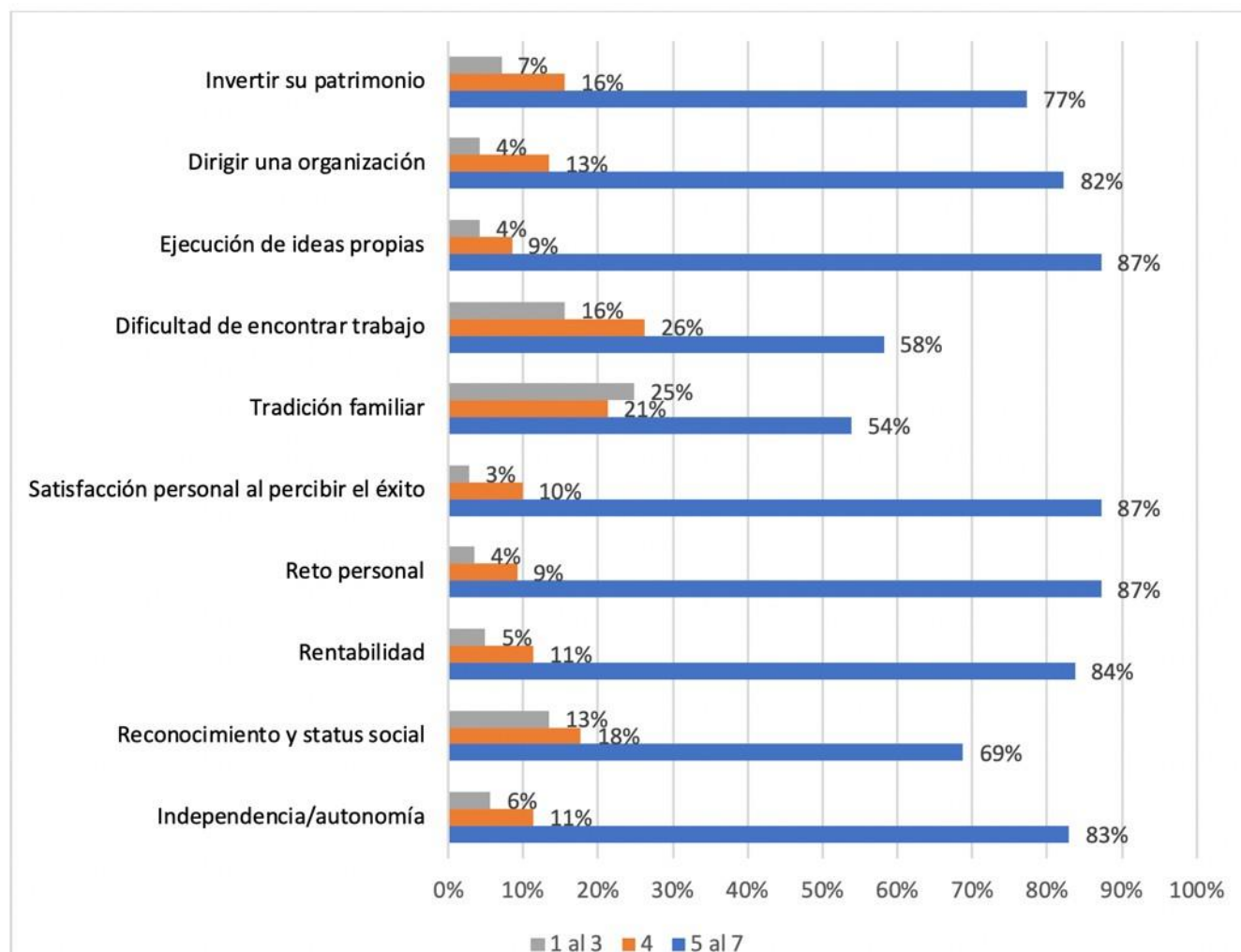


Figura 8. Motivaciones del emprendedor

Fuente: Encuesta aplicada estudiantes Fase 1 (octubre 2017 – febrero 2018)

Discusión de resultados:

El desarrollo social y empresarial, es uno de los temas con mayor prioridad en nuestro medio, más aún cuando el sector empresarial está compuesto en su mayoría de micro, pequeñas y medianas empresas, más del 98% de empresas existentes en el Ecuador (Lasio & Samaniego, 2018). Es ahí cuando el rol de las instituciones de educación superior, cumplen un papel fundamental en la búsqueda de ideas innovadoras de negocios (Gonzalez, Estrada, Leite, & Alvarez, 2017), con miras a un desarrollo rápido y sostenible (start up).

Conclusiones

Un modelo de emprendimiento, permite la generación de conocimiento, por ende, la investigación toma fuerza tanto en el personal docente como en los

estudiantes de las universidades, mejorando la calidad de enseñanza y percepción en los clientes (estudiantes) sobre la educación recibida. Resulta más sencillo emprender en la época universitaria, debido a facilidades para el estudiante, tales como: uso de laboratorios, asesoramiento y acompañamiento técnico, mentorías, prácticas, capacitación adicional a la cátedra, oportunidad de tener el aval de la universidad para participar en concursos, retos y financiamientos de ser posible; y sobre todo, el afianzar sus conocimientos como complemento a su profesión.

Un acompañamiento efectivo en la formación de los estudiantes universitarios, se presenta cuando existe un ecosistema emprendedor que brinda las facilidades para este proceso de crear y desarrollar emprendimientos que puedan obtener un posicionamiento efectivo en el mercado; por ello, la presencia de los diferentes sectores, universidad, instituciones públicas como privadas y la comunidad, es primordial, durante la ideación, despunte y expansión de los emprendimientos.

Se cuenta con un perfil emprendedor muy prometedor, que debe ser aprovechado en el sentido de la creación de nuevos emprendimientos con proyección nacional e internacional, como parte de un proceso ganar-ganar que permite a las universidades posicionarse como instituciones con innovación educativa superior.

Los estudiantes universitarios están conscientes de las escasas oportunidades laborales que encontrarán al finalizar su carrera universitaria, por lo tanto, la preparación para crear su propia fuente de empleo se está volviendo una prioridad dentro de sus aspiraciones profesionales, y por ende, la respuesta favorable al momento de valorar sus iniciativas de liderazgo, la capacidad de trabajar en equipo y de presentar propuestas creativas e innovadoras (Paños, 2017). La investigación juega un papel importante, no solo para la búsqueda de soluciones a necesidades, sino porque disminuye el miedo al fracaso en los estudiantes.

La realización personal, la independencia, el estatus, la tradición son argumentos que sirven de motivación para la decisión de emprender, según los estudiantes universitarios, lo que demuestra el deseo de superación y satisfacción personal y profesional a través del emprendimiento, aunque conocen muy bien que, para lograr sus objetivos, requieren de asumir riesgos calculados y tomar decisiones basadas en el conocimiento, la experiencia y la práctica real.

La investigación, permite conocer la percepción de los estudiantes frente a una oportunidad complementaria a su preparación profesional que le dirige por un camino de autorrealización personal como lo es emprender; y por otro lado, dentro del modelo de Cátedra de Emprendimiento, el conocer estas percepciones permite medir el espíritu emprendedor de los estudiantes con miras al mejoramiento continuo de las actividades, temas, proyectos que se realicen dentro de la planificación de la cátedra, basadas en las necesidades intrínsecas y extrínsecas de los estudiantes.

Referencias

Ackerman, B., & Cervilla, M. (2007). La cátedra de emprendimiento como estrategia para la creación de una cultura emprendedora en la Universidad Simón Bolívar. VII Reunión Nacional de Currículo. I Congreso Internacional de Calidad e Innovación en Educación Superior, (págs. 1-23). Caracas.

Álvarez, E., & Rodríguez, A. (2015). Inspirando el cambio en educación. Ecosistemas de formación para aprender a emprender. Estudios pedagógicos XLI, 09-29.

Arroyo, M. (2016). Emprendimiento y universidad emprendedora: conceptualización, propuesta metodológica y caracterización de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

Bergmann, H., Geissler, M., Hundt, C., & Grave, B. (2018). The climate for entrepreneurship at higher education institutions. *Research Policy*, 1-17.

Bridge, S. (2017). Does entrepreneurship exist? *Small Enterprise Research*, 206-213.

Bucardo, A., Saavedra, M., & Camarena, M. (2015). Hacia una comprensión de conceptos de emprendedores y empresarios. *Suma de Negocios*, 98-107.

Casson, M. (1982). *The entrepreneur: an economic theory*. Barnes & Noble Books.

Comeche, J., & Torcal, V. (2018). Ecosistema emprendedor de la Universitat de Valencia. *Revista Tec Empresarial*, 29-42.

Contreras, J., Wilches, S., Graterol, M., & Bautista, M. (2017). Educación superior y la formación en emprendimiento interdisciplinario: un caso de estudio. *Formación universitaria*, 11-20.

Cuéllar, A. (2016). Análisis del impacto de la construcción de prototipos para validar ideas de negocio a partir de herramientas case bajo la metodología Deck.

Memorias del XXV Congreso Latinoamericano sobre Espíritu Empresarial (págs. 171-188). Universidad Icesi.

Drucker, P. (1964). *Managing for Results*. New York: Harper and Row.

Eesley, C., & Wang, Y. (2014). *The Effects of Mentoring in Entrepreneurial Career Choice*. Available at SSRN.

Fernández, M., & García, J. (2018). *Emprendimiento como dimensión de formación en estudiantes universitarios. Un análisis curricular en el caso del UV*.

Galvão, A., Ferreira, J., & Marques, C. (2017). *Entrepreneurship education and training as facilitators of regional development: A systematic literature review*. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 25, 17 - 40.

GEM Ecuador. (2018). *Global Entrepreneurship Monitor. Ecuador 2017*. Guayaquil: ESPAE - ESPOL.

Gonzalez, G., Estrada, C., Leite, E., & Alvarez, J. (2017). *Aportaciones al diseño de formación de emprendedores desde la medición de actitudes del estudiante universitario. Caso UAEMEX - UPTC (2016)*. *HOLOS*, 290-300.

Guerrero, M. U. (2016). *Observatorio de Emprendimiento Universitario de España. Edición 2015-2016*. Madrid: Crue Universidades Españolas-RedEmprendia-CISE.

Jaramillo, L. (2008). *Emprendimiento: Concepto básico en competencias*. Lumen-Instituto de Estudios en Educación, Vol. 7.

Krauss, C., Bonomo, A., & Volfovicz, R. (2018). *Modelo predictivo de la intención emprendedora universitaria en Latinoamérica*. *Technology Management & Innovation*, Vol. 13, 84 - 93.

Landströmet, H., Harirchi, G., & Astrom, F. (2012). *Enterpreneurship: Exploring the knowledge base*. *Research Policy*, 1154-1181.

Lasio, V., & Samaniego, A. (2018). *Sostenibilidad en las MIPYMES ecuatorianas*. Guayaquil.

Laukkanen, M. (2000). *Exploring alternative approaches in high-level entrepreneurship education: creating micromechanisms for endogenous regional growth*. *Entrepreneurship and Regional*, Vol. 12, 25-47.

Lindh, I., & Thorgren, S. (2016). *Entrepreneurship education: the role of local busi*. *Entrepreneurship & Regional Development*, Vol.28, 313-336.

Lozano, L., & Tornay, R. (2017). *La vocación emprendedora en los universitarios de la comunidad autónoma de Andalucía 2017*. Andalucía: Andalucía Emprende, Fundación Pública Andaluza.

Martins, I., Pérez, J., & Velásquez, A. (2018). La autoconfianza y el miedo al fracaso de los estudiantes universitarios y su relación con la orientación emprendedora. *Revista Latinoamericana de Administración*, 471-485.

Martins, I., Pérez, J., Suárez, A., Álzate, L., & Rodríguez, S. (2018). Encuesta sobre la percepción, intención y actitud emprendedora de estudiantes universitarios: Informe Universidad EAFIT 2017. Medellín: Semillero de Investigación en Emprendimiento, Gestión y Desarrollo de la Empresa.

Marulanda, F. M., & Vélez, J. (2014). Teorías motivacionales en el estudio del emprendimiento. *Pensamiento y Gestión*, 204-236.

McClelland, D. (1961). *The achieving society*. New Jersey: Van Norstrand Company.

Morales, M. (2009). El clima de emprendimiento, un determinante clave en la intención emprendedora de los estudiantes de Escuelas de Negocio. *Asamblea Anual Cladea 2009*.

Moreno, M., Sánchez, G., & Beltrán, R. (2019). Desarrollo del emprendimiento en los estudiantes de ingeniería, mediante el aprendizaje basado en proyectos. *Ingenio y Conciencia*, 01-08.

Orozco, L., & Chabarro, D. (2008). Universidad y Emprendimiento. *Revista Hallazgos*, Vol. 10, 65 - 97.

Paños, J. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33-48.

Pereira, F. (2003). Reflexión sobre algunas características del espíritu emprendedor colombiano. *Economía, Gestión y Desarrollo*, 09-26.

Podestá, M., & López, R. (2014). El papel de las misiones académicas en la formación de los emprendedores. El caso de las universidades autónoma de occidente y EAFIT de Colombia. *Educando para o Empreendedorismo e Inovação*, (págs. 214-226). Sao Paulo.

Porfirio, J., Mendes, T., & Felício, J. (2018). Fron entrepreneurship potential in culture and creative industries to economic development: the situation of UK and southern European countries. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 329-343.

Rodríguez, A. (2009). Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial. *Pensamiento y Gestión*, Vol. 26, 94-119.

Rojas, J. (2013). Tras el ADN de los empresarios bolivarianos. *Revista Universitas Científica*, 62-65.

Ruiz, F. (2015). Competencias de innovación emprendedora. Métodos de enseñanza - aprendizaje. Madrid: Narcea, Colección Universidad .

Saenz, N., & López, A. (2015). Las competencias de emprendimiento social, Coems: aproximación a través de programas de formación universitaria. Revista de Estudios Cooperativos, 159-182.

Salinas, F., & L. O. (2012). Emprendimiento y economía social: oportunidades y efectos en una sociedad en transformación. Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, Vol. 75, 129-151.

Sanabria, P., Morales, M., & Ortiz, C. (2015). Interacción universidad y entorno: marco para el emprendimiento. Educación y Educadores, Vol. 18, 111-134.

Shi, X. (2018). Research on Performance Evaluation System of College Entrepreneurship Education Level Based on CIPP Model. Educational Sciences: Theory & Practice, 18(5), 1494-1506.

Shumpeter, J. (1911). The theory of economic development. Harvard economic studies.

Smirnov, V. (2017). The genesis of the entrepreneurship theory at the classical and non-classical stages of science development. Economic Annals-XXI, 14-19.

Thompson, J. (2004). The facets of the entrepreneur: identifying entrepreneurial potential. Management Decision, 243-258.

United Nations Educational, S. a. (1998). Declaración Mundial sobre Educación Superior en el Siglo XXI: visión y acción de la Unesco.

Universidad Técnica Particular de Loja. (2011). PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2011 - 2020. Loja.

Villafuerte, D., Espinoza, D., & Ponce, G. (2018). Cátedra de Emprendimiento de la UTPL como modelo de generación de cultura emprendedora. En Primer Congreso de Emprendimiento (págs. 128-135). Quito: Editorial de la Universidad Indoamérica.

CAPÍTULO 5

LA METAMORFOSIS DE KAFKA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN PSICOTERAPIA SISTÉMICA.

*Oskar Gutiérrez Garay,
(Universidad Manuela Beltrán)*

*Angie Paola Román Cárdenas,
(Universidad Santo Tomás)*

Colombia

Resumen

El siguiente capítulo presenta una posibilidad de enseñanza de los principios de la terapia familiar sistémica, desde la obra literaria de Franz Kafka: La metamorfosis. El artículo busca un ejercicio dialógico entre la literatura y la psicología, para facilitar, pedagógicamente hablando, la apropiación de los principales conceptos de los modelos de intervención clínica sistémica en terapia de familia. El capítulo no pretende un análisis literario de la obra de Kafka, sino es el pretexto para evidenciar y exponer los principios sistémicos de los modelos antes enunciados.

Palabras claves: Juego Psicótico, Terapia Narrativa, Modelo de Milán, Modelo Relacional Simbólico. Literatura.

Abstract

The following chapter presents a possibility of teaching the principles of systemic family therapy, using Kafka's literary work: *The Metamorphosis*. The article seeks to conduct a dialogic exercise between literature and psychology to facilitate, from a teaching perspective, the thorough comprehension of the main concepts of clinical systemic intervention in family therapy. The purpose of the chapter is not to do a literary analysis of Kafka's work, but to use it as a pretext to demonstrate and expose the systemic principles of the models mentioned above.

Keywords: Psychotic Game, Narrative Therapy, Milan Model, Relational-Symbolic Model, Literature.

Introducción

Kafka al escribir una de sus frases conocidas de la literatura moderna, en la que Gregorio Samsa despierta convertido en un monstruoso bicho, logró abrir un espectro de posibilidades en la literatura, y en general, dentro de las ciencias sociales. Una de las grandes virtudes del autor checo es lograr que los lectores nos reconozcamos en situaciones, que aunque inverosímiles, resultan en su raíz cotidianas; situaciones que develan los males, dramas y desvelos de la era moderna, posmoderna o hipermoderna.

Kafka es un escritor adelantado a su tiempo, no solo por desentramar los vericuetos de la tecnología, del poder, de las instituciones y los padecimientos del ciudadano común, sino por crear textos profundamente psicológicos, que desnudan personajes cuyos padecimientos podrían ser los de un ciudadano común y corriente del año 2019.

Esas situaciones angustiosamente cotidianas se han popularizado como “kafkianas”: situaciones angustiosamente cotidianas. En *La metamorfosis* lo extraño se arropa como propio, y el proceso de transformación de Gregorio dilucida el proceso de transformación de las dinámicas familiares y de la sociedad a su alrededor; un proceso doloroso, para unos revelador, para otros, cristizador.

La traducción literal del libro titulado en alemán *Die Verwandlung*, sería: *La transformación*, palabra que para los fines de este artículo, puede resultar mucho más apropiada semánticamente hablando, por la movilización del sistema y su transformación, en relación con el síntoma del protagonista. Sin embargo, dado que la mayoría de traducciones se refieren al texto como *La metamorfosis*, utilizaremos ese nombre en este escrito.

Hay un proceso de adaptación y reequilibrio en el sistema familiar de los Samsa que queremos analizar a la luz de la teoría sistémica. Con el texto, podemos dar cuenta de algunos de los principios y dinámicas que se presentan en una crisis familiar, y pueden servir como ejemplo pedagógico en la enseñanza de los principios de la Terapia Familiar sistémica, de ahora en adelante TFS.

Saber de teoría sistémica no capacita necesariamente para enseñarla. El saber afirma, ordena y categoriza; la enseñanza duda, pregunta, se cuestiona, dialoga entre otredades y contrarios. Enseñar transforma la realidad y el texto porque devela el subtexto. Subvierte, controvierte, divierte también, pero no afirma categóricamente. Queremos que La metamorfosis dialogue con el modelo sistémico, no sólo para saberlo sino para enseñarlo; el ejercicio dialógico entre el saber y el enseñar, utilizando como pretexto la relación entre la psicología y la literatura.

Pensar en el reconocimiento en la conversación entre disciplinas que se encuentran en el ejercicio de una discusión académica, invita a posicionar el reconocimiento del otro como un legítimo otro en la convivencia (Maturana, 1990). La invitación es entonces, a promover la indisciplina, entendida como una de las bases para complejizar las comprensiones, como lo menciona Del Percio (2010), tomando el prefijo in para “entrar” desde una disciplina en otra.

Esta conversación indisciplinada, compleja y legítima en el encuentro dialógico, es un ejercicio auténticamente sistémico que posibilita el pensamiento circular y reflexivo (Hoffman, L., 1987); como observadores de las realidades que se observan (Maturana y Varela, 1987) y a su vez, como sujetos autorreferentes que en la discusión ponen en juego los prejuicios, teorías y sensibilidades que emergen al observar y construir la realidad (Boscolo. L. y Bertrando, P., 1996; Bertrando P. y Toffanetti, D. 2004).

Dentro de los postulados del Modelo Sistémico de Milán, una de las escuelas de Terapia Familiar Sistémica que ha estado en constante transformación (Bonilla, V. 2013), se encuentra el síntoma como metáfora de cambio y transformación en la familia y el juego psicótico que alimenta el nacimiento del mismo; también se reconocen principios que complejizan la mirada e invitan a comprender el contexto de relación del sistema total. Para ello, toman un papel importante la comprensión del sistema de significados que configuran el contexto, de los mitos que construyen el sentido de familia y de los rituales que la familia construye y que en psicoterapia familiar, son la herramienta fundamental para construir el cambio.

Hernández, A. (2008), menciona que se pueden entender los sistemas de significación como los procesos a través de los cuales los humanos le damos sentido a

la experiencia vivida o por vivir. Esos procesos adquieren formas de creencias, mitos y epistemes que se convierten en marcos de referencia para organizar la vida subjetiva y la interacción, en correspondencia con diversas “lógicas” de sentido. Se asume aquí que esos sistemas de significación tienen el carácter de marcos de referencia, en el doble sentido de esta noción: 1) un conjunto de ejes coordinados con referencia a los cuales se puede especificar una posición o un movimiento y, 2) un conjunto de ideas en cuyos términos se interpretan o se les asigna sentido a otras ideas. Ambas connotaciones son complementarias porque el sentido de la interacción humana se organiza de manera intrincada entre la articulación de los elementos lingüísticos (sintáctica), el sentido (semántica) y los efectos sobre la intervención familiar. Es en esta medida que comienza a generar en nosotros el interés y curiosidad auténticos de establecer relaciones entre la psicología y la literatura para el estudio del caso de Gregorio Samsa, desde un análisis no únicamente relacional, sino de las comprensiones subjetivas que comprenden dimensiones simbólicas y explicativas que dan cuenta de la epistemología con la que los sujetos comprenden lo que comprenden.

Metodología

El enfoque de esta propuesta es de carácter cualitativo, con metodología hermenéutico-interpretativa. Martínez brinda una descripción, mencionando que “el método básico de toda ciencia es la observación de los datos o hechos y la interpretación (hermenéutica) de su significado” (2002, 1). Heidegger menciona que “la hermenéutica no es un método que se puede diseñar, enseñar y aplicar, más tarde, por los investigadores. Sostiene que ser humano es un ser “interpretativo”, porque la verdadera naturaleza de la realidad humana es “interpretativa”. (Martínez, 2002, p.1)

El presente ejercicio es de carácter hermenéutico; como lo menciona Behar: “hermenéutica significa interpretación (...) Hoy la hermenéutica ha tomado un significado más amplio: es la ciencia o el arte de comprender un documento, un gesto, un acontecimiento, captando todos sus sentidos, incluso aquellos que no advirtió su autor o su actor” (2008, pp. 47-48).

“Una de las maneras más comunes como el discurso se organiza de manera temporal es la narrativa (Packer, 2018, p.135). La narración configura y expresa nuestra experiencia del mundo, siendo la narración una capacidad innata del ser humano. El relato de vida, la narración coloquial, no son propiamente literatura, sin embargo, son la sustancia primaria que la recorre y la alimenta y que la dota de

sentido. La literatura se considera una forma elaborada y depurada de narración, sin ser La narración (Gutiérrez, O. 2013).

Para este trabajo, es importante resaltar la importancia de la actividad de la lectura literaria, ya que las categorías de análisis que buscan fortalecer el reconocimiento de los principios de la TFS a través de la lectura de Kafka, deben prestarle atención al proceso de lectura y no solo al producto (clave en psicoterapia), así como lo recomienda Wolfgang Iser. Lo que este autor define como “la estructura hermenéutica básica de la lectura es la dinámica actividad de la previsión y el cumplimiento donde la comprensión del lector está continuamente preestructurada y reestructurada (...); el acto de lectura le da al lector la convincente sensación de participar en un mundo que es real, no una ilusión.” (Packer, 2018, p.140) En ese espacio de encuentro se resaltan las categorías de análisis que están determinadas por los principios de la TFS, específicamente de los modelos de Milán, Narrativo y Relacional Simbólico que se desarrollan a lo largo del texto y que servirán de ejes y antecedentes referenciales como son el síntoma, la triangulación, las paradojas, los juegos psicóticos y la connotación positiva, las narrativas dominantes y la generatividad (familiar y social), guiando así la arquitectura y el ensamble de los conceptos a identificar en la obra de Kafka, respondiendo a la pregunta de: ¿es posible una estrategia pedagógica que articule la lectura de La metamorfosis de Kafka para fortalecer el entendimiento de conceptos propios de la terapia sistémica?

Para procesar las categorías de análisis e identificarlas en la novela, se usa el Software de análisis cualitativo NVIVO en su décima versión para una primera revisión según los patrones de codificación; sin embargo, por la naturaleza del trabajo, los nodos están predefinidos por los conceptos de terapia sistémica antes mencionados por lo cual no se tuvo en cuenta categorías emergentes en la lectura. Una obra literaria debe ponerse en contexto, leerse a la luz de los referentes sociales y culturales que representa y le dan valía. Expone una serie de situaciones que la validan, no sólo como acto estético propiamente dicho, sino como un fenómeno susceptible de ser entendido desde el marco de significantes que representa, con condiciones y atenuantes particulares, sin caer en generalizaciones groseras, estériles e inefectivas (Gutiérrez, O. 2013)

Hay similitudes sorprendentes entre Gregorio y el propio Kafka. Ambos son vendedores, ambos son delgados y enfermizos. “Cuando la tuberculosis empezó a consumir su cuerpo, su madre le decía: “no camines moviendo los brazos, pues pareces un insecto” (Alatraste, 2000 p.87, citado por Lince, R. 2015, p.22). Los insectos son pequeños, feos, y Kafka tuvo miedo de transformarse en algo

insignificante y despreciable. Como judío, conocía la leyenda de El Golem de Praga, que murió solo y despreciado a pesar del amor que brindó a su comunidad (Leyendas judías del gueto, 2002, p 45, citado por Lince, R. 2015, p 22).

Gregorio comienza a representar el síntoma social de odio y exclusión; lo ajeno se convierte en propio. La hostilidad y el desprecio comienzan a formar las capas que van endureciendo su exoesqueleto. Pareciera que así se fortalece, pero resulta todo lo contrario: el ser se debilita. El caparazón en vez de protegerlo lo consume desde sus entrañas y termina destruyéndolo. A Gregorio se le anula como sujeto. Deja de ser humano, se le anula como sujeto y se le excluye al encerrarlo en el propio Gueto que es su habitación, la anulación de un ser humano en la relación, su aislamiento metafórico y espacial implica una fuerte ruptura vincular que disocia al sujeto (ya no sujeto a nada), des-conocido y des-confirmado al traicionar la identidad de los núcleos primarios de relación, mediante la aparición de un síntoma que se resiste a conversar con la invitación a pertenecer y jugar según las reglas establecidas. No jugarlas implica el costo del aislamiento.

La sociedad europea de 1915, año de publicación de *La metamorfosis*, es una sociedad culta, industrializada, pero hostil; agresiva y sofisticada. Los grandes imperios comienzan a atomizarse y los conflictos escalan a niveles mundiales. El ser conoce los horrores del propio ser, algo que no es nada nuevo, pero sí lo es si se lleva a nivel industrial y burocrático, situación que se infiere en *La metamorfosis*. Las luchas globales que utilizan la ciencia y la tecnología en favor de la destrucción, se trasladan al terreno individual y psicológico. El sujeto lucha con sus dilemas, abstraídos desde el contexto social y padecidos en esa esfera íntima.

Podemos decir también con base a *La metamorfosis* que: “el hombre de hoy vive en su cuerpo; se le escurre, le es hostil. Puede ocurrir que una mañana el hombre se despierte y esté transformado en un insecto. Lo ajeno —su ajeno propio— se ha vuelto su dueño” (Benjamín, W. 2014, p.46, citado por Lince, R. 2015, p.22).

Ricoeur, P. (1997) Michael White en el eje central de su propuesta, da cuenta de la clara intención política de generar una transformación radical de los sistemas sociales. Desde esta perspectiva, hace una crítica a la denominada época Postmoderna. Según el autor, aunque se ha dicho que es una época donde se reconoce la diferencia, no ha sido sino una manera más de generalizar y de volver verdades absolutas formas de pensar, sentir y actuar, propias de la historia cultural mundial, desarrollada en los últimos tres siglos en occidente, eje central en la construcción del

sujeto moderno, en donde estamos asidos por la exclusión, la objetivación, la sujeción y la totalización (White, 2009)

Entendiendo que la exclusión que menciona White (2002), no es una exclusión basada en la ausencia de identidad o de no pertenecer a un grupo particular, sino de una exclusión basada en la asignación de una identidad (una marginación de las personas a través de la identidad). Para aclarar aún más esta idea, el autor menciona que para nuestra cultura hay un relato dominante acerca de qué significa ser una persona valiosa. Estas ideas especifican o prescriben una manera de pensar, sentir y actuar que define eso que llamamos identidad, pero que no es más que una manera culturalmente preferida de ser, todo al servicio de reproducir la forma privilegiada o el modo de ser dominante de la cultura.

Lo anterior se puede evidenciar en la forma en que Gregorio va construyendo y dotando de sentido su nueva identidad de “bicho” que le otorga una forma de relacionarse distinta a la que otrora tenía con su familia y su trabajo, porque arremete de entrada con lo establecido por el sistema familiar y social.

En cuanto al relato dominante respecto a cómo culturalmente los sujetos son reconocidos por su valía, el discurso compartido por la familia y otorgado especialmente a Gregorio, está relacionado con la idea de ser valioso por mantenerlos económicamente y tener éxito laboral, como es evidente en el siguiente apartado:

Por eso había él comenzado a trabajar con tal empuje, convirtiéndose en poco tiempo de dependiente sin importancia, en todo un viajante de comercio, con harto mayores posibilidades de ganar dinero, y cuyos éxitos profesionales se patentizaban luego bajo la forma de comisiones constantes y sonantes, puestas sobre la mesa familiar ante el asombro y la alegría de todos. (Kafka, 2001, p.31)

En el texto de Kafka, las narrativas dominantes de la cultura, atraviesan los microsistemas familiares, pues los sistemas de significado que construimos del mundo, están visiblemente permeados por la cultura a la que pertenecemos. Así, cuando se asigna una identidad de “bicho” por ser diferente, se establecen formas de pensar, sentir y actuar, propias del deber ser según la construcción del sujeto moderno, en donde está atravesado por la exclusión, la objetivación, la sujeción y la totalización, que chocan con razones sociales, políticas y psicológicas que conciben formas distintas de ser en el mundo. Hernández, A. (2008) comprende la episteme como “un complejo organizador de la vida humana y por lo tanto constituye un punto

de arranque de las dinámicas vinculares que surgen desde la definición de una situación como problema de la psicología clínica” (p 67).

Principios del Modelo Sistémico de Milán

El MSM cambia su epistemología, de una lineal, enfocada al conflicto inconsciente, a una visión de causalidad circular, en la que el síntoma, es estudiado dentro de un contexto relacional, y el objetivo es romper las pautas rígidas y repetitivas con las que se conecta. (Selvini, M; Boscolo, L; Cecchin, G. & Prata, G. 1991).

Si al nacer nos pudieran preparar para saber que todo consiste en desprendimientos, duelos, reencuentros, luchas, frustraciones, dolor, alegrías momentáneas, nuevos amores, y que nada vale la pena para sacrificar lo mejor de uno, de igual manera terminaríamos atrapados en las mismas pautas rígidas y con los mismos síntomas. Las guerras y los conflictos son un eterno devenir que ejemplifica ello. Por eso, la Terapia Familiar Sistémica no cambia lo inevitable, no cambia la naturaleza (lo que los griegos llamaban *Physis*). El MSM ayuda comprender el movimiento desde la narración, el devenir, lo impermanente. y, aunque no permita lo inevitable, invita a moverse en la comprensión de esas construcciones relacionales para ayudar a formular mejor la pregunta, para desprendernos de la culpa por el síntoma y la crisis del sistema, y asumir la responsabilidad de la respuesta.

Si bien, el MSM evoluciona hacia la lectura de contextos que alimentan los mitos familiares, sus principios en la epistemología sistémica permiten hacer una lectura inicial de las dinámicas familiares para la comprensión de casos clínicos. Principios sistémicos de la escuela estructural, tales como triangulaciones, alianzas, coaliciones forman parte de la lectura de los juegos psicóticos de las familias. De igual manera, se retoman principios de la escuela estratégica, tales como el uso de paradojas o de mensajes doblvinculares para dar inicio a las estrategias de contraparadoja o de connotación positiva que posibilita el cambio.

En la obra de Kafka, se evidencian elementos de análisis desde las escuelas de TFS clásica:

Síntoma

“Cuando Gregorio Samsa despertó una mañana tras un sueño inquieto, se encontró en su cama convertido en un horrible bicho” (Kafka, 2001, p.2)

En el inicio de la novela se marca una analogía con la construcción del síntoma, desde lo que el enfoque sistémico concibe como tal. Para el MSM, el síntoma es leído como una metáfora relacional que refleja en el portador aquel reto de lo que hasta el día en que emerge, era concebido como familia. El síntoma rompe los mitos familiares, reta la identidad familiar, reta a sus miembros a resignificar lo que hasta hoy era parte de un juego implícitamente aceptado y obliga al cambio. Sin embargo, tal cambio es también un reto a resignificarse como familia, es por eso que inicia una especie de “guerra” y el juego familiar se hace cada vez más resistente, tanto que incita al que reta el mito familiar (el portador del síntoma) a seguir jugando con ellos. Es por esta razón, que el portador del síntoma, en palabras Kafkianas, es concebido como “un horrible bicho”.

Hernández, A. (2008), concibe que:

El mito garantiza la cohesión y la regulación de los grupos humanos, estructura los sistemas de creencias, y organiza la transmisión de informaciones. Así, la actividad mítica tiene un efecto generador de organización y de orden o cosmogénesis, que permite la diferenciación de las unidades sociales y les da un orden a las relaciones entre los hombres y con el universo (p. 70).

En este sentido Hernández, A. (2008), afirma que en todos los sistemas mitológicos hay dos temas que interaccionan: la inexorabilidad de la muerte individual y la permanencia del orden social. Estos se combinan simbólicamente y constituyen la fuerza nuclear estructurante de los ritos y de la sociedad, en cuanto definen la supervivencia como dependiente del orden social.

Los mitos familiares “dan cuenta de las actitudes y los pensamientos defensivos que garantizan una cohesión interna y una protección externa en este ámbito; el ámbito es un organizador familiar con una función homeostática que se activa cuando el grupo experimenta un sufrimiento, una actividad, una crisis o una amenaza que la obliga a transformarse, dislocarse o desaparecer” (Hernández, A. 2008, p.72).

“¿Qué me sucedió?”, pensó Gregorio. Al inicio de la novela, la presencia de esa metáfora intrusiva, de ese síntoma que reta el mito familiar, se relaciona con la emergencia de diversas emociones, en este caso, la angustia al romperse la homeostasis de lo que era anteriormente “normal” en la cotidianidad de la familia.

–¡Madre! ¡Madre! –murmuró Gregorio, mirándola de abajo arriba. Por un momento se esfumó de su memoria la figura del gerente; y ante el café vertido, no

pudo dejar de abrir y cerrar repetidas veces las mandíbulas en el vacío. La madre dio un nuevo

alarido, y, alejándose de la mesa, se arrojó en brazos del padre, que corría a su encuentro. (Kafka, 2001, p.11)

Ante el síntoma, la reacción del sistema es alejarse o atacarlo. Se busca por todas las formas posibles volver a la homeóstasis. El síntoma trata de ocultarse, porque se teme, y no permite volver a la normalidad. El síntoma también se esconde con violencia, llegando hasta ignorarse.

La lectura de la psicopatología desde el MSM, se basa en los estudios de Gregory Bateson, G. (1972) sobre el doble vínculo. La epistemología sistémica, afirma que el síntoma emite aquella retroalimentación positiva que moviliza a los sistemas al cambio; sin embargo, como todos los sistemas, se tiende a mantener su homeostasis: “Pero por ahora lo que tengo que hacer es levantarme, que el tren sale a las cinco” (p. 3). Inicia la complejización de las dinámicas familiares en torno al síntoma y a su portador. ¿Cómo movilizar a los sistemas familiares en torno a la comprensión que el síntoma no siempre es sinónimo de enfermedad, sino de necesidad de cambio? “La teoría del caos (Gleick, 1990; Kriz, 1992) propone que determinadas condiciones del entorno, los sistemas pueden desarrollar, de manera totalmente autónoma nuevas estructuras, “autoorganizadas”, dejando de ser la homeóstasis el concepto central en la teoría de los sistemas, sino el cambio “que de un modo imprevisible, imposible de planificar de manera local y a menudo, irreversible, genera formas nuevas, con frecuencia sorprendentes, a partir de un estado que al principio parece estable” (Von Schlippe, A., Schweitzer, J., y González, M. 2003.p.57). Esto ciertamente resulta difícil para el sistema, por eso se hacen movimientos no para comprender la invitación del síntoma, sino para retraerse a una organización anterior. Se presentan entonces algunos intentos por volver a la homeostasis:

“¡Qué vida más tranquila parece llevar mi familia”, pensó Gregorio. Y mientras sus miradas se clavaban en la sombra, se sintió orgulloso de haber podido proporcionar a sus padres y hermana tan sosegada existencia, en un marco tan lindo. ¿Y si toda aquella tranquilidad, aquel bienestar y aquella alegría encontraran su terrible final? Para no dejarse extraviar por estos pensamientos, prefirió ponerse activo y comenzó a arrastrarse por el cuarto. (Kafka, 2001, p.13)

Cada uno de los miembros del sistema se aferra a la organización anterior, la asocian con bienestar y tranquilidad. La pregunta es entonces ¿qué permitió la emergencia del síntoma?

La hermana en este momento, con respecto al síntoma, comienza a tener un papel interesante. Asume un nuevo rol, pero lo sugestivo es cómo ella trata de aminorar el dramatismo del síntoma desde la cotidianidad y el cuidado hacia Gregorio:

De haber podido Gregorio siquiera conversar con su hermana y darle las gracias por todo lo que por él hacía, le hubieran sido más llevaderos estos trabajos que ocasionaba, y que de este modo le hacían sufrir. Sin duda la hermana hacía cuanto podía para borrar lo doloroso de la situación, y, a medida que transcurría el tiempo, iba consiguiéndolo mejor, como es natural. (Kafka, 2001, p.17)

Triangulación

Una triangulación se puede presentar en el sistema familiar, en el momento en el que uno de los miembros del subsistema fraternal, se involucra en las dinámicas conflictivas del subsistema conyugal. La triangulación es una de las estructuras familiares que dan apertura al estudio de los juegos psicóticos de la familia, desde lo postulado por la escuela de Selvini-Palazzoli, M. (1990), y coincide con la inversión de los roles que se asumen en el sistema familiar. De esta manera, muchas veces los hijos que se triangulan, asumen roles diferentes a los socialmente asignados, tendiendo igualmente a negar la autoridad de uno de los padres (generalmente el instigador activo) con quien se inicia una “guerra implícita” para defender a la figura parental a quien ven como débil (instigador pasivo). En la triangulación, cada padre intenta que el hijo se una a él para ir contra el otro padre. En el caso de La metamorfosis, la triangulación no se da de alianzas hacia un padre en contra del otro, se da de los padres para con Gregorio y en este caso los padres triangulan a la hermana, por la incapacidad de estos para asumir la realidad. Aquí se ve la triangulación:

Seguramente no querrían tampoco ellos que Gregorio se muriese de hambre; pero quizá no hubieran podido soportar el espectáculo de sus comidas, y era mejor que sólo las conociesen por lo que les dijera la hermana. Quizá también quería ésta ahorrarles otra pena inútil, además de lo que ya sufrían. (Kafka, 2001, p.14)

Para Minuchin (1979), en la triangulación, cada padre requiere que el hijo se una a él contra el otro padre. En todas las ocasiones que el hijo se una a uno de ellos, se lo define automáticamente como si atacase al otro.

“Cada vez que esto sucede, el padre no aliado percibe el comportamiento del niño como un ataque hacia su persona, acarreando un sufrimiento importante en el niño al encontrarse en una situación de inmovilización o estancamiento” (Serrano, J, Galán, A & Vallejo, S., 2009 p 475).

En la novela de Kafka se puede evidenciar igualmente una triangulación del síntoma, el cual se manifiesta como un aliado para Gregorio y rompe con la postura de comodidad del sistema familiar. De esta manera todos paulatinamente comienzan a aliarse en contra de Gregorio por ser el portador del síntoma:

Es preciso que intentemos deshacernos de eso repitió, por último, la hermana al padre, pues la madre con su tos no podía oír nada—. Esto acabará matándonos a los dos, lo estoy viendo. Cuando hay que trabajar lo que nosotros trabajamos, no es posible sufrir, además, en casa estos tormentos. Yo tampoco puedo más. (p.31)

Gregorio sin ser padre funge como tal. El rol de proveedor y cuidador de la familia modifica el sistema por lo cual la triangulación es perfecta pero la figura está invertida: los padres son los hijos y viceversa. Es una situación completamente cómoda, nadie quiere apostar su posición, nadie quiere un cambio realmente; ni siquiera el mismo Gregorio:

No comprendían esto los padres tan bien como él, porque en el transcurso de los años habían llegado a hacerse la ilusión de que la posición de Gregorio en aquella casa era para toda la vida; además, con la inquietud del momento y sus consiguientes quehaceres, se habían olvidado de toda prudencia. (Kafka, 2001, p.10)

Paradojas

La paradoja, representa aquella postura de pérdida en la que el sujeto del sistema familiar se encuentra, no importa la opción que pueda elegir. Haga lo que haga, va a estar siempre en pérdida, lo cual bloquea la evolución tanto en el sujeto como en el sistema. La paradoja, se relaciona con el doble vínculo, en donde los dobles mensajes van permeando la naturaleza de la relación.

Una de las preocupaciones de Gregorio cuando despierta convertido en un horrible bicho, es no poder asistir al trabajo. Esta situación lo enfrenta ante la paradoja de ser necesario tanto para el trabajo como para la familia y ser completamente prescindible: Ser supuestamente necesario, no flexibiliza las relaciones ni hace que se comprenda su condición. Sus actividades son obligatorias:

–Señor Samsa –dijo, por fin, el gerente con voz campanuda–, ¿qué es lo que pasa? Se ha atrincherado usted en su habitación, no contesta más que sí o no, inquieta grave e inútilmente a sus padres, y, sea dicho de paso, falta a su obligación en el almacén de una manera en verdad inaudita. Le hablo a usted aquí en nombre de sus padres y de su jefe, y le ruego muy en serio que se explique de inmediato con claridad. ¡Me asombra, me asombra! Yo le tenía a usted por un hombre formal y juicioso, y no parece sino que ahora, de repente, quiere usted hacer gala de incomprensibles extravagancias. (Kafka, 2001, p.7)

De la misma manera que es despreciado por su trabajo, termina también siéndolo para la familia. Gregorio es un hombre completamente cosificado, que vale porque es funcional; no por ser sujeto y por su condición humana, sino por ser parte de un engranaje, que debe continuar en funcionamiento pese a la disfuncionalidad del síntoma. La paradoja, aunque hay una condición extraña de base, es que se busca por todos los medios continuar con la dinámica relacional anterior:

–Bueno –dijo Gregorio, muy convencido de ser el único que había conservado la serenidad–. Bueno, me visto en el acto, recojo el muestrario y salgo de viaje. ¿Me permitirán ustedes que salga de viaje, verdad? Pues, señor gerente, ya ve que no soy testarudo y que trabajo con gusto. (Kafka, 2001, p.9)

Se considera la paradoja de una supuesta preocupación por el bienestar de Gregorio; pero esa preocupación no es por él como sujeto, sino porque corre peligro la estabilidad del sistema. Es el doble mensaje que así esté enfermo tiene que hacer de cuenta que no pasa nada y seguir la rutina. Los miembros de todo el sistema, incluido el gerente, no aceptan el movimiento que compele al síntoma porque pone en riesgo su propio bienestar.

Juego psicótico

El término “juego”, genera asociaciones inmediatas con las ideas de grupo, equipo, individuos (jugadores), posiciones (mando, soldado, ataque, defensa, etcétera), estrategias, tácticas, movidas, habilidad, alternación de turnos (y consiguientemente secuencia temporal). Tenemos así la posibilidad de disponer de un lenguaje muy ligado a las relaciones interpersonales, en cuanto a cambios de conducta. Palabras como embrollo, instigación, amenaza, promesa, seducción, viraje, cooperación, ganar, perder, dar jaque, son palabras muy ligadas a la necesidad de describir vicisitudes interhumanas, (Selvini, Cirillo, Selvini & Sorrentino, 1985). La metáfora del juego pone en marcha una cadena de metáforas. (Selvini et al, 1985).

La metamorfosis como instrumento pedagógico en la formación de psicoterapeutas, puede ser utilizado como estrategia para el estudio de un caso clínico, en donde es evidente la presencia del juego psicótico familiar descrito por el MSM, en la que es evidente señalar aspectos particulares narrados en la novela, como se ha venido haciendo, con cada una de las fases que describen el juego psicótico de la familia:

Primer estadio: La impasse en la pareja conyugal

En este estadio, los dos adversarios, al igual que en una partida de ajedrez, parecen destinados a afrontar eternamente una situación sin salida: su relación no conoce verdaderas crisis, ni escenas catárticas, ni separaciones liberadoras. Uno de ellos exhibe cada tanto una serie espectacular de movidas de ataque, de provocaciones y de triunfos aparentes: parece estar siempre a punto de llevarse la mejor parte, pero el otro, sin perder la calma invariablemente realiza una movida que equilibra el puntaje.

¡“Déjenme entrar a ver a Gregorio! ¡Pobre hijo mío! ¿No comprenden que necesito entrar a verle?”, éste pensaba que tal vez conviniera que su madre entrase, claro que no todos los días, sino, por ejemplo, una vez a la semana: ella era mucho más comprensiva que la hermana, quien, pese a todo su valor, no dejaba de ser, al fin y al cabo, más que una niña, que quizá sólo por ligereza infantil se había echado sobre los hombros tan penosa carga. (p.18)

La madre manifiesta la desazón y acepta participar en el juego psicótico. Ya no es Gregorio sino Greta, su hermana, la que ha asumido el rol paterno. El padre nunca lo ha tenido realmente. El enfoque define estos roles como provocador activo y provocador pasivo, siendo el primero más fácil de identificar. Se percibe la tendencia de identificar al provocador pasivo como la víctima; sin embargo, es precisamente esa pasividad, ese “no hacer nada” el que provoca y genera una latente tensión en el sistema familiar.

Segundo estadio: La intromisión del hijo en el juego de la pareja.

El futuro paciente señalado toma partido secretamente por uno de los padres, pero no asume su defensa abierta (Selvini-Palazzoli, M.,1990)). El hijo, entra en el juego atribuyendo conclusiones lineales a esta relación de impasse, definiendo así al provocador pasivo como la víctima y al activo como el verdugo. En esta parte, es posible que los demás hijos no tomen partido de este juego, siendo el portador del síntoma quien busca de manera directa atacar al provocador activo y defender abiertamente al pasivo. Inician así la triangulación y el hijo entra a formar parte del juego inicial de la pareja. Comienzan a presentarse las manifestaciones de alianzas y hasta coaliciones en contra de aquél percibido como verdugo en la relación. Cuando el paciente señalado actúa de modo abiertamente psicótico, el ‘perdedor’ se coliga abiertamente con el ‘vencedor’ en contra suya. En cambio, cuando la conducta psicótica está controlada, así sea parcialmente, el ‘perdedor’ se inclina nuevamente por el paciente y renueva promesas ambiguas y seducciones (Viaro, M. 1981, citado por Selvini, 1990)

Para Gregorio, la intención de Greta no daba lugar a dudas: quería poner a salvo a la madre, y después, echarle abajo de la pared. Bueno, ¡Pues que tratase de hacerlo! El continuaba agarrado a su estampa y no cedería. Preferiría saltarle a Greta en la cara. Mas las palabras de Greta sólo habían logrado inquietar a la madre. Esta se inclinó a un lado; divisó aquella gigantesca mancha oscura sobre el rameado papel de la pared, y, antes de poder darse siquiera cuenta de que aquello era Gregorio, gritó con voz agitada:

–¡Ay, Dios mío! ¡Ay Dios mío!

Y se desplomó sobre el sofá, con los brazos extendidos, cual si todas sus fuerzas la abandonasen, quedando allí sin movimiento.

–¡Oye, Gregorio! –gritó, la hermana con el puño en alto y enérgica mirada.

Eran éstas las primeras palabras que le dirigía directamente después de su transformación. Corrió a la habitación contigua en busca de algo que dar a la madre para hacerla volver en sí (p.21)

En este punto hay una clara defensa por la integridad de la madre de un supuesto ataque de Gregorio. La estructura familiar, haciendo alusión al libro, está transformándose; el padre es periférico, parece más un hijo al cuál hay que cuidar, siendo un espectador hasta ese momento pasivo; Greta asume roles parentales de cuidadora, y la madre se posiciona desde el hijo débil victimizado.

Tercer estadio: La conducta inusitada del hijo

En esta fase se presenta con mayor apertura la defensa del ‘perdedor’ por parte del hijo. Se hace más evidente su postura de alianza y al ver que el ‘perdedor’ sigue aguantando y soportando las provocaciones del ‘vencedor’, éste reacciona con posturas inesperadas. Comienza a actuar para hacerle pagar (en términos del modelo) al provocador pasivo las posturas contra la ‘víctima’ y comienza a actuar para darle el ejemplo al provocador pasivo de lo que debería hacer para revelarse.

Una última mirada le mostró todavía cómo la puerta de su habitación se abría con violencia, y pudo ver asimismo a la madre corriendo en camisa -pues Greta la había desnudado para hacerla volver de su desvanecimiento- delante de la hermana, que gritaba; luego a la madre precipitándose hacia el padre, perdiendo en el camino una tras otra sus faldas desanudadas, y por fin, después de tropezar con éstas, llegar hasta donde el padre estaba, abrazarse estrechamente a él... Y Gregorio, con la vista ya nublada, sintió por último cómo su madre, con las manos cruzadas en la nuca del padre, le suplicaba que no matase al hijo. (p.23)

El padre periférico, que en este caso parece más un hijo, recupera transitoriamente su mando para atacar el síntoma. La madre y la hermana, su principal aliada y cuidadora, generan una alianza momentánea con Gregorio para defenderlo. El juego psicótico está en su clímax, pero esa defensa del sujeto portador del síntoma será transitoria

Cuarto estadio: El viraje del presunto aliado

Este estadio se presenta en el momento en el momento en el que la pauta del impasse permanece y no se logran los cambios esperados por el hijo aliado con el vencedor. Al contrario, se percibe la tendencia del perdedor de aliarse esta vez con su pareja para lograr “enderezar” a su hijo en sus actitudes inesperadas al dejarse triangular.

Comienza el viraje del sistema familiar en pleno, en este caso todos los miembros en contra del perdedor. La principal aliada, la hermana, cambia de opinión y manifiesta directamente la importancia de expulsar a Gregorio:

–Hija mía –dijo entonces el padre con compasión y Sorprendente lucidez– ¡Y qué debemos hacer, pues!

Pero la hermana se limitó a encogerse de hombros, como para demostrar la perplejidad que se había apoderado de ella mientras lloraba, y que tan gran contraste hacía con su anterior decisión.

–Si siquiera él nos comprendiese –insistió el padre, cerrando los ojos, como para dar a entender que él también se hallaba convencido de lo imposible de esta suposición– tal vez pudiésemos entonces llegar a un acuerdo con él. Pero en estas condiciones...

–Es preciso que se vaya –dijo la hermana–. Este es el único medio, padre. Basta que procures desechar la idea de que se trata de Gregorio. El haberlo creído durante tanto tiempo es, en realidad el origen de nuestra desgracia. ¿Cómo puede ser esto Gregorio? Si así fuese, ya hace tiempo que hubiera comprendido que no es posible que seres humanos vivan en comunidad con semejante bicho. Y a él mismo se le habría ocurrido marcharse. Habríamos perdido al hermano, pero podríamos seguir viviendo y su memoria perduraría eternamente entre nosotros (p.31).

Quinto estadio: Eclósión de la psicosis.

En palabras del grupo de Milán: “Fracasado en su propósito de someter al padre vencedor, traicionado por su cómplice secreto, el hijo se siente solo y abandonado por todos. Presumiblemente, sus sentimientos son una mezcla sumamente compleja, en la cual se funden la depresión por la traición sufrida y la sensación de impotencia, junto con una ciega furia destructiva y un angustioso afán de venganza”, (Selvini Palazzoli,

M, 1990). En este caso el hijo, comienza a desarrollar su psicosis y a utilizarla como estrategia en contra de sus padres, tanto del “perdedor” con quien se alió y de quien se siente traicionado por la nueva coalición en contra de sus cambios inusitados, como del “vencedor” por haber resistido a sus estrategias para defender a la víctima de sus provocaciones activas. El síntoma podría ser en este caso una manifestación de protesta contra las pautas de no-cambio de sus padres.

Dentro del sistema familiar de la novela, hay dos mitos que están en conflicto. Por un lado el de Gregorio, de romper con la dinámica de proveedor y la monotonía y sometimiento en el sistema social que pertenece; y la de la familia que anula todas las potencialidades de los miembros por independizarse y hacer lo que quieren; primero Gregorio y luego la hermana que quiere asistir al conservatorio para aprender a tocar mejor el violín. Con la psicosis en eclosión, el sistema familiar aprisiona a sus miembros y no les deja en libertad para que se desarrollen como sujetos, retando la resignificación del mito. Al chocar ambos mitos, se confrontan las creencias por lo cual uno de los mitos tiene que morir. Metafóricamente y literalmente hablando, la muerte de Gregorio simboliza la muerte de un mito que no logra transformar el sistema, volviendo a las pautas anteriores, ya no con Gregorio como proveedor sino con Greta y su futuro matrimonio.

Y en tal estado de apacible meditación e insensibilidad permaneció hasta que el reloj de la iglesia dio las tres de la madrugada. Todavía pudo vivir aquel comienzo del alba que despuntaba detrás de los cristales. Luego, a pesar suyo, su cabeza se hundió por completo y su hocico despidió débilmente su último aliento. (Kafka, 2001, p.32)

Sexto estadio: las estrategias basadas en el síntoma.

Llegar a esta etapa implica que se ha generado una dinámica de impasse crónica y es un interés de las dos partes de la pareja (provocador activo y provocador pasivo) evitar el proceso terapéutico que se inicia con el pretexto de “curar” al portador del síntoma. En esta fase, los miembros de la familia comenzarán a trabajar alrededor del síntoma para mantenerlo, ya que el cambio implicaría romper ese status quo que da estabilidad a la familia.

Fueron aquellos tiempos hermosos de veras, pero no se habían repetido, al menos con igual esplendor, no obstante llegar más tarde Gregorio a ganar lo suficiente para llevar por sí solo el peso de toda la casa. La costumbre, tanto en la familia, que

recibía agradecida el dinero de Gregorio, como en éste, que lo entregaba con gusto, hizo que aquella primera sorpresa y primera alegría no volviesen a producirse con el mismo calor. Sólo la hermana permaneció, siempre estrechamente unida. (Kafka, 2001, p.15)

El MSM, también menciona que aunque el juego psicótico clásico incluya a uno de los hijos, se presentan también casos en los que pueden participar los demás hijos en esta dinámica de impasse de pareja, aliándose en primera estancia con el hermano, pero viendo igualmente la opción de aliarse con aquel hostigador activo con quien el hijo “portador del síntoma” ha iniciado la guerra. Estas dinámicas familiares hacen aún más compleja la lectura de las dinámicas relacionales, ya que en ellas se presentan dobles alianzas y confabulaciones, pero el impasse siempre tenderá a mantenerse.

Y mientras así departían, se percataron casi simultáneamente el señor y la señora Samsa de que su hija, que pese a todos los cuidados perdiera el color de los últimos tiempos, se había desarrollado y convertido en una linda muchacha llena de vida. Sin cruzar ya palabra, entendiéndose casi instintivamente con las miradas, se dijeron uno a otro que ya era hora de encontrarle un buen marido. Y cuando, al llegar al término del viaje, la hija se levantó la primera y estiró sus juveniles formas, pareció cual si confirmase con ello los nuevos sueños y sanas intenciones de los padres (Kafka, 2001, p.35).

Una vez muerto Gregorio, el síntoma no muere con él, el síntoma se transmuta a la hermana. El sistema familiar se transforma y logra la homeóstasis, pero ahora la encargada de portar el síntoma será Greta. Se habla de la posibilidad de conseguirle un esposo. Ya se dejaron de lado sus sueños de asistir al conservatorio, y de esta manera, se asegurará la estabilidad económica de padre y madre Samsa. El mito familiar se conserva.

Connotación positiva.

En cuanto a la técnica de la connotación positiva, que tuvo origen en el grupo de Milán como desarrollo de la técnica de la prescripción del síntoma del Grupo de Palo Alto, y que terminó desarrollando toda una forma de intervención que fue conocida como contraparadojal, se produjo una modificación importante, que la tradujo más en términos de connotación lógica. La connotación positiva, que sugería la idea negativa

de que la familia “necesitaba” un síntoma o aunque ese síntoma era “bueno”, para convertirle en algo más aproximado a una connotación lógica (Boscolo, Cecchin, Hoffman y Penn, 1987). En otras palabras, no se trata de alabar el síntoma, sino de explicar cómo es lógico que emerja en un contexto determinado, lo cual elimina el sentido paradójico de la intervención que tanta resistencia ofrecía.

Posiciones otorgadas a los demás miembros de la familia y a sí mismo.

De acuerdo al síntoma, acá podemos visibilizar la forma como Gregorio, desde su postura de salvador, comienza a posicionarse y a connotar a cada uno de los miembros de la familia de acuerdo al síntoma y a las realidades conversacionales construidas socialmente (Shotter, 2001)

Hacia el padre: “Pero el padre, aunque estaba bien de salud, era ya viejo y llevaba cinco años sin trabajar; por consiguiente, poco podría esperarse de él: en estos cinco años que habían constituido las primeras vacaciones de su laboriosa pero fracasada existencia, había ido acumulando mucha grasa y se había vuelto excesivamente gordo.” (Kafka, F. 2001 p.16)

Hacia la madre: “¿Y debiera acaso trabajar la madre, que padecía de asma, que se fatigaba con sólo andar un poco por la casa, y que un día y otro tenía que tenderse en el sofá, con la ventana abierta de par en par, porque le faltaba el aire?” (Kafka, F. 2001 p.16).

Hacia la hermana: “¿Le correspondía tal vez a la hermana, que era todavía una niña con sus diecisiete años, y cuya envidiable existencia había consistido entonces en emperifollarse, dormir todo lo que le pedía el cuerpo, ayudar a los quehaceres domésticos, participar en alguna que otra modesta diversión y, sobre todo, tocar el violín?” (Kafka, F. 2001 p.16)

Hacia sí mismo: “Cada vez que la conversación venía a parar a esta necesidad de ganar dinero, Gregorio abandonaba la puerta y, lleno de pena y de vergüenza, se arrojaba sobre el fresco sofá de cuero.” (Kafka, F. 2001 p.16)

Lectura familiar desde el Modelo Relacional Simbólico

El Modelo Relacional Simbólico (MRS) (Scabini & Cigoli, 2000), puede aportar al estudio de la clínica de los Cuerpos Familiares. La parte relacional del modelo se ocupa de los elementos que unen inconscientemente a las familias y va más allá de las interacciones entre sujetos; siendo la relación la que vincula a la familia. “Para definir la identidad familiar, es necesario individuar los tipos de vínculos que la caracterizan

en su estructura, es decir, el vínculo entre géneros distintos (masculino y femenino), entre generaciones y estirpes” (Tonini Zacarini, F, 2009 p 90) La parte Simbólica del modelo (del griego symbolon, que significa unir) es concebida como la estructura latente del sentido que conecta entre ellos los aspectos fundamentales de las relaciones familiares, tanto en la dimensión ética, como en la afectiva. Dicha estructura es denominada por los autores como “El familiar”. (Scabini & Cigoli, 2000).

Para el análisis de la familia Samsa, trabajaremos dos constructos importantes para el MRS: el de vínculos y el de generatividad:

Vínculos.

El vínculo (legame), desde esta perspectiva, es visto como un referente simbólico que liga y une la relación (Cigoli & Scabini, 2003). La familia tiene la función de vincular y de tener unidas las diferencias originarias del humano. Organiza las relaciones entre géneros (vínculo conyugal), entre generaciones y estirpes (vínculo entre padres e hijos y entre parentelas). Igualmente, la familia crea vínculos sociales (entre la familia y la comunidad).

Generatividad.

El objetivo de la familia desde el MRS es la generatividad, entendida como la capacidad de la familia que va más allá de procrear y que implica la capacidad de dar vida a proyectos compartidos, de relevancia para el crecimiento de nuevas generaciones, igualmente en el plano social y cultural. La familia humaniza, genera lo humano, genera un bien relacional y lo hace a través de una estructura simbólica. Esa es la esencia del MRS (Scabini & Iafrate, 2003).

Los vínculos de la familia Samsa mantienen unidas las diferencias de los sujetos, pero lo hace de manera contenedora; las anula completamente. La metáfora relacional se configura densa y cáustica, como si estuvieran dentro de un pozo de brea. Los vínculos eliminan toda posibilidad de emancipación e individualidad. Los miembros, en especial los hijos, son presas de las dinámicas de cuidado y minusvalía de los padres. En este caso la familia no humaniza, como en teoría debería ser y propone el MRS. La familia animaliza, cosifica al sujeto, porque el sistema social, como se mostró en la primera parte, también ha cosificado a la familia; en el caso particular, al portador del síntoma que se convierte en un bicho que no sirve a los propósitos familiares ni sociales.

Desde ese punto de enunciación, los vínculos no son generativos en el sentido positivo de crecimiento, porque no hay preocupación por los proyectos compartidos desde lo humano, sino se construyen desde la productividad, como por ejemplo que Greta desarrolle su talento musical y haga lo que quiere, o el mismo

Gregorio. La familia y el sistema social en vez de ayudar a Gregorio lo que hace es terminarlo de condenar, tanto con el trabajo, en figura del jefe, como con el sistema social que se evidencia en los visitantes de la casa que desprecian a Gregorio.

Se reconoce, sin embargo, varias tipologías de generatividad, trabajadas por el MRS (Ver Cigoli, 2006,). Estas son:

Fecunda-transformativa: caracterizada por la presencia de vínculos fecundos en los orígenes familiares, esto alimenta el pasaje de valores generativos y la confianza de iniciar la vida en pareja.

Crítico-Generativa: Caracterizada por presentar historias de vida con orígenes diversos: fecunda para un cónyuge y crítica para el otro. La herencia crítica de uno de los cónyuges puede ser alimentada por su pareja, favoreciendo un encuentro (pacto) fecundo de la pareja y de una paternidad igualmente fecunda.

Crítico-Bloqueada: Caracterizada por historias de vida de los cónyuges con orígenes críticos o quebrantados, creando el inicio de un pacto de pareja inestable que dificulta el pasaje generativo y la herencia fecunda hacia los hijos. Se puede caracterizar por constantes sentimientos de fracaso de la matriz familiar de origen y por la preocupación por la dificultad de construir un encuentro de pareja fecundo.

Degenerativa: Caracterizada por la presencia del fracaso y de vínculos quebrantados en los orígenes familiares de los dos cónyuges, seguido por la construcción de un vínculo de pareja y a un ejercicio de la paternidad igualmente quebrantados. En este caso se habla de degeneratividad. Lo anterior relacionado con la importancia de comprender la generatividad familiar, conectada con la posibilidad de una generatividad social; en donde el sistema primario construye vínculos significativos, nutrientes y generativos, que permita mantener unida las diferencias de cada uno de sus sujetos, de manera que en este respeto por la singularidad, en el momento de la emancipación, el sujeto pueda vincularse en el sistema social y se permita la autonomía e individuación de la familia de origen.

La posibilidad de emancipación de los núcleos primarios no implica el desvincularse ni el romper las relaciones, pues en esta medida, se desconocería la relación inicial y por ende la identidad histórico-evolutiva de la que el sujeto hace parte; lo que comporta es un reconocimiento de la identidad originaria, que no pelea con las nuevas posibilidades emergentes en los vínculos que se tejen con otros sujetos del sistema social, donde en el encuentro con otros (incluso para la conformación de una nueva familia), entran a jugar elementos de negociación de la identidad en los orígenes familiares que ayudan a la emergencia generativa de nuevos sistemas.

En las relaciones de la familia Samsa la dinámica presente se muestra Crítico-bloqueada, incluso con características degenerativas. La metáfora relacional tóxica, que inmoviliza y anula todo intento de escape, rebeldía y emancipación, amalgama lo relacional. Los vínculos y límites del sistema son difusos, y lo simbólico, que mencionamos desde un pozo de brea, un foso de un líquido tan espeso que impide los movimientos de los sujetos y les impide salir, dificultará, aunque el sistema haya entrado en homeostasis nuevamente con la muerte de Gregorio, la generatividad de los nuevos miembros que lleguen (posiblemente el esposo y los hijos de Greta).

En esa medida, la vinculación en el sistema social, también puede configurarse desde la generatividad, lo crítico bloqueado o la degeneratividad cuando el sujeto, no logra ser reconocido en su legitimidad relacional (que lo vincula al sistema y que a su vez reconoce la singularidad) y cuando los cuerpos familiares o sistemas primarios, no logran ser legitimados en su singularidad sistémica que vincula con otros en el cuerpo social.

La generatividad implica un acto legítimo de amor en la libertad de ser, de reconocimiento de la singularidad en la vinculación familiar, donde el momento de la individuación es el que más reconoce y se reconcilia con ese deseo de ruptura que en los conflictos familiares está presente, ya que los legados generacionales cuentan con el reconocimiento de la herencia cultural, histórica y familiar que junto con la genética, enriquece a los sujetos. Uno de los aportes significativos de una Terapia Familiar, desde el Modelo Relacional Simbólico, está centrado en la regeneración de los vínculos, que permita buscar la nutrición emocional, el reconocimiento de las necesidades particulares de cada sujeto en la relación y cómo se posibilitan espacios para la emancipación generativa.

La Metamorfosis muestra entonces una metáfora muy interesante para ser analizada desde la psicología clínica sistémica, desde la dificultad de reconocer las particularidades que enriquecen el vínculo. La despersonalización de Gregorio Samsa, la muerte metafórica y física, y su tentativo fallido de romper con el mandato familiar de unidad rígida y contenedora, no solo permite identificar elementos para la comprensión de las teorías que sustentan la TFS, sino que también invita a cuestionar a los clínicos en la responsabilidad social de analizar un caso, con el sentido crítico de los alcances y limitaciones en un trabajo que busca el constante movimiento (la vida) de los sistemas humanos. ¿hasta dónde un sistema permite que el terapeuta se mueva con ellos hacia una resignificación generativa de sus metáforas relacionales?

Conclusiones

La literatura ha sido ignorada por los investigadores en psicología, porque consideran que su única función es el entretenimiento, y no tiene ninguna validez empírica.

La literatura tiene un propósito más importante. Ofrece modelos y simulaciones del mundo social a través de la abstracción, la simplificación y la comprensión. La literatura crea una

profunda experiencia de simulación de las interacciones sociales. Esta simulación facilita la comunicación y la comprensión de la información y hace que sea más convincente, logrando una forma de aprendizaje a través de la experiencia. Participar en las experiencias simuladas de la literatura de ficción puede facilitar la comprensión de los otros que son diferentes a nosotros mismos y pueden aumentar nuestra capacidad de empatía e inferencia social (Mar & Oatley, 2008, citado por Gutiérrez, O. 2015).

La familia, sus relaciones y las que establece con el contexto social, son una especie de texto. La Terapia Familiar Sistémica, se permite dialogar con ese texto, penetrando las diferentes capas (subtextos) que están inmersas en sus mitos y narrativas. Y aunque el modelo tenga directrices y cartas de navegación con los principios y conceptos, no se establece un protocolo rígido de intervención, precisamente por la diversidad de los relatos familiares; se permite conversar entre los tiempos que convergen en la relación temporal que se teje en el encuentro dialógico; los tiempos se encuentran entre sí (Boscolo y Bertrando, 1998); en este caso, la propuesta permite que converse el tiempo de la literatura, con el tiempo de la psicoterapia familiar sistémica para permitir nuevas formas de lenguaje alrededor de estrategias pedagógicas estéticas y artísticas. Por ende, la TFS semeja más a la lectura literaria, desde lo que propone Iser, (1987, 1995) que a una intervención técnica, porque entraña subjetividades, preguntas, estructuras y narraciones que se leen y con las que se dialoga.

Frente a la pregunta planteada de ¿es posible una estrategia pedagógica que articule la lectura de La metamorfosis de Kafka para fortalecer el entendimiento de conceptos propios de la terapia sistémica? La respuesta en definitiva es afirmativa, en la medida que el ejercicio de análisis de estos elementos a la luz del caso de Gregorio Samsa, con su familia, permite reconocerlos, discutirlos, comprenderlos y a su vez, identificarlos en un contexto, en este caso, en un contexto creado literariamente,

reconociendo a su vez el momento histórico en que se presenta la historia y reconociendo las subjetividades en la fenomenología de los protagonistas.

La pregunta inicial planteada se complejizaría más desde el reconocimiento de ¿cómo se posibilitan estrategias pedagógicas que articulen el trabajo de la literatura y la psicología clínica en el estudio de casos clínicos?, proponiendo lo siguiente. El ejercicio hermético, con una lógica de pedagogía a la vez sistémica, permite reconocer no solo las subjetividades de los protagonistas de la historia, sino a la vez, las subjetividades de quienes interpretan el texto y analizan las cualidades del mismo a la luz de un referente teórico. En esa medida, juega un importante papel el rol de la autorreferencia (Maturana, H. 1990; Elkäim, M.,1994) que reconoce a la persona y la pone en una observación de segundo orden, donde no puede separar sus cualidades personales de lo que describe. El ejercicio pedagógico entonces es de segundo orden al invitar a los sujetos observantes a no mirar el texto de manera aislada, objetiva, neutral y alejada, sino que lo ubica como parte del texto en sí, en relación con el texto desde una auténtica congruencia paradigmática.

Por otra parte, el presente capítulo permitió una conversación entre nosotros como autores, en un encuentro que posibilitó el ejercicio dialógico entre nuestras subjetividades, nuestros intereses y conocimientos particulares, permitiendo aprovecharnos como herramienta para la invitación en el establecimiento de una relación sistémica entre la literatura y la psicología, como generadoras de novedad en la construcción creativa en los procesos de aprendizaje. En definitiva los procesos de aprendizaje creativos, donde se discute con la estética del reconocimiento por los procesos divergentes, permite la encarnación paradigmática y la conversación genuina de saberes.

Referencias

Andolfi, M., Ackermans, A. (1994), La creación del sistema terapéutico. La escuela de terapia familiar de Roma. España: Paidós.

Bateson, G. (1972). Pasos hacia una ecología de la mente: New York, Ballantine Books.

Behar, D. (2008). Metodología de la investigación. Shalom

Bertrando, P. y Toffanetti, D.(2004 [2000]). Historia de la terapia familiar. Los personajes y las ideas. Barcelona: Paidós Ibérica.

Boscolo, L., Bertrando, P. (1996) Terapia sistémica individual, Raffaello Cortina, Milano.

Bonilla, V. (2013), Un encuentro con el modelo de Milán y su evolución. Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento. Vol 4 (2).76-88 DOI (PDF): <http://dx.doi.org/10.1804/rpcc-uacjs.v4i2.58.g70>

Boscolo L. y Bertrando P. (1998). Los tiempos del tiempo. Barcelona. Editorial Paidós

Boscolo L., Cecchin G., Hoffman L., Penn P. (1987), Clínica sistémica. Dialoghi a quattro sul modello di Milano, a cura di P. Bertrando, Bollati Boringhieri, Torino 2004.

Cigoli, V. (2006). L'albero della discendenza. Clínica dei corpi familiari. Milano: Franco Angeli.

Del Percio, (2010) Enrique. "Complejidad e indisciplina". Texto basado en la Conferencia especial pronunciada en el marco del VI Congreso Mundial de la Complejidad, La Habana, 8 de enero de 2010. Impreso.

Elkäim, M. (1994). Autorreferencia y emergencia del observador. En Elkäim. La terapia familiar en transformación. Barcelona. Paidós.

Gutiérrez, O. (2013). Estética de la complejidad y literatura del vacío. Complejidad. 19, 12- 30

Gutiérrez, O. (2015). La literatura como posibilidad de inclusión. Suma Cultural. 21, 28-39

Hernández, A (2008) Vínculos, Individuación y Ecología Humana. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás

Hoffman, L. (1987) Fundamentos de la terapia familiar. Un marco conceptual para el cambio de sistemas. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.

Iser, W. (1995). El proceso de lectura: enfoque fenomenológico. Madrid: Editorial Cátedra.

Iser, W. (1987). El acto de leer. Teoría del efecto estético. España: Editorial Taurus

Kafka, F. (2001) La metamorfosis. Santiago de Chile: Pehuén Editores.

Lince, R. (2015). Narraciones literarias, textos que permiten comprender un pueblo.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Centro de Estudios Políticos. Estudios Políticos. 34, 9-35. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.espol.2014.11.002>

Martínez, M. (2002). Hermenéutica y análisis del discurso como método de investigación social. Paradigma 23(1)

Maturana, H. (1990) Emociones y Lenguaje en Educación y Política. Santiago de Chile: Dolmen.

Maturana, H. y Varela, F. (1987) El Árbol del Conocimiento: Las Raíces Biológicas del conocimiento Humano. Dolmen, Santiago de Chile.

Minuchin, S. (1979). Familias y terapia familiar, Barcelona. Gedisa,

Packer, M. (2018). La ciencia de la investigación cualitativa. Colombia: Editorial Uniandes.

Ricoeur, P. (1997). Narratividad, fenomenología y hermenéutica. En Horizontes del relato, Lecturas y conversaciones con Paul Ricoeur (479-495). Madrid, España. Editorial Universidad Autónoma de Madrid.

Román, A. (2017). La entrevista clínica generacional aplicada en contextos vulnerables: Un ejercicio de Investigación e intervención con actores del conflicto armado Colombiano. Madrid: Editorial Académica Española.

Scabini, E., y Cigoli, V. (2003). Il modello relazionale-simbolico. Studi familiare sulla familia. Milano: Vita e Pensiero.

Scabini, E., y Cigoli, V. (2000). Il Familiare. Legami, simboli, transizioni. Milano: Raffaello Cortina.

Scabini, E. y Iafrate, R. (2003). Psicologia dei legami familiari. Bologna. Il mulino

Selvini-Palazzoli, M., Cecchin, G., Prata, G., & Boscolo, L. (1991). Paradoja y contraparadoja. Barcelona: Paidós Ediciones.

Selvini-Palazzoli, M. (1990). Los juegos psicóticos en la familia. Barcelona: Paidós.

Selvini-Palazzoli, M. Cirillo, S. Selvini, M., Sorrentino, A.M. (1985). L'individuo nel gioco in *Terapia Familiare*, n. 19.

Shotter, J. (2001) *Realidades conversacionales. La construcción de la vida a través del lenguaje*. Ed. Amorrortu, editores: Buenos Aires

Serrano, J., Galán, A., y Vallejo, S. (2009). Actitudes trianguladoras familiares y psicopatología infanto-juvenil. *International journal of developmental and educational psychology* , 1 (1), 473-482. DOI: 10.17060/ijodaep

Tonini Zaccarini, F. (2009). El paradigma relacional simbólico y relaciones familiares tempranas. *Familia: Revista de Ciencias y Orientación Familiar*, (38), 87-116.

Von Schlippe, A., Schweitzer, J., & González, M. (2003). *Manual de terapia y asesoría sistémicas*. Herder.

White, M. & Epston, D. (1993). *Medios narrativos para fines terapéuticos*.
Barcelona:
Gedisa

White M. (2002) *Reescribir la vida: entrevistas y ensayos*. Barcelona: Gedisa.

White, M. (2009) *Guías para una terapia familiar sistémica*. Barcelona: Gedisa.

UNIDAD 2

DIDÁCTICA ESPECIAL PARA LOS NUEVOS ESCENARIOS EDUCATIVOS

Se cuestionado que la practica docente en la sociedad del conocimiento en nada ha cambiado. Se utilizan didácticas de la sociedad de la información anteriores al año 2000. No obstante algo se esta haciendo por docentes innovadores que hacen pertinente la forma de enseñar y aprender, para beneficio de las nuevas generaciones de alumnos que cohabitan en un medio digital, kinestésico e interactivo. Las didácticas especiales trascienden al aprendizaje memorista e inflexible, más aun cuando existen nuevos escenarios de aprendizaje. En esta unidad presentamos experiencia y resultados de investigación que aportan a este tema.

CAPÍTULO 6

CAPACIDAD EPISTÉMICA Y USO DEL INTERNET PARA COMPRENDER LA RELACIÓN ESTRÉS- PROCASTINACIÓN EN EL AULA UNIVERSITARIA

*Giancarlo Magro; Juan Tenorio y
Elizabeth Coronel*

Universidad Continental

Perú

Giancarlo Magro Lazo: Licenciado en Psicología y Psicoterapeuta Gestalt. Encargado de la gestión de proyectos de investigación del Centro de investigación de Servicios psicológicos de la Universidad Continental. Ha publicado, y difundido en ponencias, estudios en la línea de cognición corporizada.

Correspondencia: Giancarlomagrolazo@gmail.com

Juan Tito Tenorio Romero: Doctorando en Ciencias de la Educación, Catedrático de la Universidad Continental en la asignatura de Gestión del aprendizaje y Liderazgo. Ha publicado, y difundido en ponencias estudios en relación a la línea de habilidades sociales

Correspondencia: jtenorio@continental.edu.pe

Elizabeth Jesús Coronel Capacyachi: Doctoranda en Ciencias de Educación, Catedrática de la Universidad Continental en la asignatura de Metodología

de la investigación. Ha publicado, y difundido en ponencias, estudios en la línea de inteligencias múltiples.

Correspondencia: jcoronel@continental.edu.pe

Resumen

La relación estrés y procrastinación aún requiere mayor investigación para comprender el proceso por el cual una variable se asocia a la otra desde la regulación de emociones. En el presente trabajo se buscó comprender el papel que la capacidad epistémica (CE), una propiedad de los sistemas cognitivos, y los recursos generados desde la misma, como el uso del internet; cumplen en la mencionada relación dentro del aula universitaria y podrían ayudar a explicarla teóricamente. Para este fin, se diseñó un estudio de tipo transversal correlacional, donde una muestra de 807 alumnos universitarios peruanos; (52,4% hombres y 47,6% mujeres) entre 16 y 34 años de edad ($M=19,62$; $DE=2,58$) fue evaluada con un conjunto de escalas psicométricas, posteriormente se realizaron análisis de mediación. Los resultados muestran que CE y los usos del internet explican parcialmente el efecto que las reacciones al estrés tienen en la procrastinación; a través de dos modelos de mediación que muestran indicadores de ajuste estadístico, (Efecto= $,0096^{**}$ LLCI= $,0040$; ULCI= $,0165$) (Efecto= $,0090^{**}$ LLCI= $,007$; ULCI= $,0187$). Estos resultados sugieren a las dimensiones de CE como un posible factor diferencial entre los alumnos para generar Procrastinación, como un acto impulsivo, desde el estrés académico.

Palabras Claves: Capacidad epistémica, estrés académico, Uso del Internet, Procrastinación, estudiantes universitarios, principio de energía libre.

Epistemic affordance and internet use to understand stress- procrastination relation on college classroom

Abstract

Stress- Procrastination statistic relation needs more research in order to understand the process by one variable associates the other trough emotions regulation. The present research's goal was to understand the role that EA, a property of cognitive systems, and resources generated from it, as use of internet, have on the effect that stress has on procrastination levels on College Students. EA and the resources generated from it could help to theoretically explain this statistic relation. For this purpose, a cross sectional study was designed. A sample of 807 Peruvian college students (52,4% men and 47,6% women) between 16 and 34 years old

($M=19,62$; $ED=2,58$) was evaluated with a group of psychometric scales and this data were explored through moderation and double-mediation models. Results indicate that EA moderates the effect that stress has on procrastination ($Sig=,09$) ($p=0,40$; $LLCI=,0032$; $ULCI=,1442$). EA and Use of internet explain part of this effect through statistical significant double-mediation ($Effect=,0096^{**}$ $LLCI=,0040$; $ULCI=,0165$) ($Effect=,0090^{**}$ $LLCI=,007$; $ULCI=,0187$) This results allows to suggest a possible procrastination process on classroom through EA.

Key Words: Epistemic affordance, Academic stress, Internet Use, Procrastination, College Students, Free Energy principle

Introducción

La Procastinación puede ser comprendida como el aplazar voluntariamente la realización de actividades que deben ser entregadas en un momento establecido (Quant & Sanchez, 2012). La procastinación ha mostrado una relación inversamente proporcional con el desempeño, mediado por los niveles de participación, en entornos educativos (Michinov, y otros, 2011) y , a nivel longitudinal, se ha evidenciado que los alumnos procastinadores reportan menos estrés y malestar que los no procastinadores al inicio del semestre; pero reportan estrés elevado y mayor malestar al terminar el mismo. Los procastinadores también reportan bajas calificaciones (Tice & Baumeister, 1997). Esto evidencia a la procastinación como un fenómeno perjudicial a nivel académico.

Se ha comprendido a la procastinación, como un rasgo basado en un sesgo cognitivo diferencial en las personas. (Steel, 2007) Esto se asocia a las facetas de los diversos factores de los cinco grandes de la personalidad, pero básicamente al factor responsabilidad o consciencia, el cual se relaciona con el control de impulsos y conformidad con las normas (Oliver P & Srivastava, 1999). Específicamente, y por facetas, la procastinación se comprende desde la distraibilidad; (prevención de estímulos distractores); la organización; (ordenar, estructura y planificar la propia vida) la motivación por el logro (establecer metas ambiciosas y disfrutar ese desempeño) y la brecha acción-intención (Fallar el actuar de acuerdo a las propias intenciones).

Sin embargo, otra forma de comprender a la Procastinación, la cual vamos a explorar en la presente investigación, es la hipótesis que las reacciones al estrés llevan

a las personas a procrastinar como un acto impulsivo para regular este estado. Tice, Bratslavsky, & Baumeister (2001) diseñaron tres experimentos en los que mostraron que creer que el estado de ánimo de uno no puede cambiarse llevó a los participantes a eliminar la tendencia a comer alimentos altos en grasa, buscar gratificación inmediata e involucrarse en actos frívolos relacionados a la procrastinación. Estos resultados se basan en incongruencia entre los estados de distrés que promueven un foco hacia metas de corto plazo; y el control de impulsos que requiere un enfoque de largo plazo. Las conductas impulsivas contienen una promesa de placer inmediato, la autoregulación exitosa implica aplazar estos placeres en pro de las metas a largo plazo. Esto nos lleva a considerar que el deseo de escapar del distrés emocional; probablemente promueve la búsqueda de fuentes inmediatas de placer. Bajo distrés emocional, las personas darían prioridad a metas a corto plazo, sacrificando, en el proceso, las de largo plazo. En resumen, la regulación del afecto prevalecería sobre el control de impulsos cuando las personas se encuentran emocionalmente agitadas.

Esto último establece que la comprensión de la relación estrés-procrastinación, radica en la comprensión del proceso subyacente a una acción impulsiva. Para este fin se ha propuesto un modelo cognitivo, el cual es coherente al enfoque de la presente investigación, Este modelo (Frijda, Ridderinkhof, & Rietveld, 2014) propone que la regulación de impulsos y emociones es más una operación de un sistema de procesamiento reflexivo que uno impulsivo. Es decir se aleja del paradigma que la razón controla la emoción para proponer que este sistema reflexivo ayuda a resolver los dilemas que los procesos impulsivos, por si solos, no pueden.

Para esto el modelo establece que las acciones impulsivas son elicítadas por eventos (appraisal) coherentes a la relevancia que estos tienen para los intereses particulares del individuo. Estos intereses, que establecen una relación sujeto-objeto (actitud), configuran lo que se denomina un estado de preparación para la acción donde esta acción elegida ,entonces, tiene una cualidad pragmática anticipatoria de sus efectos. La regulación de emociones, o el control de impulsos; se produce desde la interacción de múltiples estados de preparación.

Esta visión nos permite comprender que el control de impulsos y la acción impulsiva provienen del mismo sistema; por lo tanto; si existiera alguna variable psicológica para promover el control de impulsos, por ejemplo, en la relación estrés-procrastinación, tendría que explicar la relación partiendo de un mismo sistema.

La presente investigación propone la variable Capacidad Epistémica como la forma de hacerlo pues, como se verá, sus criterios diferenciales: Saber y Conocer. No son dos sistemas diferentes. Sino dos formas diferentes en la que el sistema epistémico humano puede funcionar. El saber, estaría relacionado a la acción impulsiva; y el conocer, a la regulación de emociones. Esto permitira contruir una descripción no solo del sistema sino de la forma en la que este puede entrenarse para lograr el control de impulsos, en situaciones de estrés, y asi intervenir variables como la procrastinación.

Capacidad epistémica

Richard Feynam (1969) diferenciaba una enseñanza basada en las herramientas para la ciencia, como las definiciones, y la enseñanza de la ciencia en sí. Al respecto contaba anécdotas sobre su infancia cuando su padre le señalaba, al referirse al nombre de un ave, que podía conocer ese nombre aún en muchos idiomas y seguir sin saber nada sobre ese animal. Para precisar este punto, el famoso y admirado físico, realizaba una crítica a un libro de enseñanza primaria donde se mostraban ilustraciones, por ejemplo: Un perrito de juguete de cuerda, una mano que lo acciona y finalmente el perrito en movimiento; con la pregunta anexada: ¿Qué lo hace mover? Repitiendo la misma dinámica, con la misma pregunta, pero con ilustraciones de un perro verdadero, una lancha de motor, etc. Finalmente el libro brinda la respuesta “La energía es lo que los hace mover”; la energía, señala Feynman, como definición podría ser fácilmente reemplazada por cualquier otro término que pudiéramos saber pero seguiríamos sin comprender la generación del movimiento. Feynam remata su exposición sobre el tema, señalando que la respuesta a qué hace que el perro de juguete se mueva sería: “Ábrelo, y mira adentro”.

Feynman, consciente de la trampa de las definiciones, gustaba de explicar los fenómenos de tal forma que pudieran reflejar con simplicidad el espíritu subyacente a ellos: La observación, el misterio de la realidad y su exploración. Esto definiría la capacidad epistémica de un individuo, sin embargo, se ha de seguir con calma este camino pues más que una definición estática la capacidad epistémica oscilaría entre conocer y el saber de las personas, lo que nos permitiría su operacionalización. De las muchas posturas, (Sarmiento Reyes, 2011) el presente artículo basa su teoría en que Conocer expresa un conocimiento directo, por experiencia directa o inmediata; en tanto que el conocimiento indirecto o mediado se expresaría por saber. De ahí que

resulte extraño preguntar: ¿Por qué conoces? y se prefiera la pregunta ¿cómo conoces?; esta distinción nos lanza a la terrenalidad o Corporización de la realidad y cómo el hombre se relaciona con ella. El papel de las creencias no se desestima en lo absoluto, solo se precisa que subyacente a ellas, ya no solo como seres humanos sino como organismos, la realidad es aquella que se conoce. Francisco Varela, (1988) al desarrollar el concepto de enacción, buscó llevar esta hipótesis de la filosofía a la ciencia, dedicando muchos estudios neurobiológicos a este campo denominado Cognición corporizada (Varela, Thompon, & Rosch, 1993) y ya llegada a la presente década, ha sido el principio de energía libre, desarrollado por Karl Friston, (2010) el cual ha brindado herramientas teóricas basadas en evidencia neurocientífica, desde las que podemos comprender este conocer en los organismos. Es en este principio donde encontramos el concepto de capacidad epistémica desde el nombre de inferencia activa.

Capacidad epistémica: Un constructo psicológico desde la inferencia activa

El principio de energía libre se comprende desde la física termodinámica en la que la entropía, (incertidumbre) (Gulin, 2007) , es un contador físico fundamental propuesto por Ludwig Boltzmann para comprender como la materia transforma sus estados (configuraciones) los cuales se dispersan haciendo que sus estructuras cambien. Esta desorganización de sus posibles configuraciones aumenta las probabilidades de cambio en la naturaleza y por eso esta prefiere la dispersión, la desorganización o la entropía para así poder transformar su energía. La desorganización se encuentra por ejemplo en una gota de lluvia al caer al suelo y evaporarse: la probabilidad de que esta gota permanezca organizada en sus estados al caer como si fuera una piedra es solo una, muy improbable, en tanto las probabilidades de que se desorganice, en sus estados, es mayor. Que la transformación de la materia sea probabilística permite plantear el valor que el tiempo, la historia tiene al observar los sistemas físicos.

Los sistemas vivos, en contraste, parecen organizados al reducir esta entropía inherente a la naturaleza. Pero esto se produce porque un organismo vivo tiene que conglomerarse en su configuración manteniendo una forma más o menos constante en el tiempo, la cual se reestructura con la interacción. Es decir que en los sistemas vivos no solo el tiempo y la historia les brindan una transformación probabilística, sino sobre todo lo hacen sus acciones o inferencias. Esto se entiende (Kirchhoff, Parr,

Palacios, Friston, & Kiverstein, 2018) desde la cobija de Markov que explica la autonomía (autopoiesis) de los organismos en términos de las limitaciones estadísticas que tienen al tener una separación permanente con el entorno, lo que parte al sistema en dos tipos de estados independientes (externos e internos), así como los estados intermedios (que se denominan estados sensoriales y activos), que es desde donde realmente lo externo e interno pueden influenciarse de cierto modo. Aquí es donde ingresa la figura de Karl Friston al denominar inferencia activa a la propiedad bayesiana que tienen los seres vivos de recabar evidencia, en sus estados intermedios a través de modelos, para organizar sus probabilidades y reducir esta incertidumbre producto de estados internos esperados y los estados externos que va encontrando (Friston, y otros, 2016). Lo que el organismo busca, desde sus estados activos y sensoriales, es reducir la sorpresa (energía libre) en el modelo esperado de los estados externos y esto lo hace al asociar estados sensoriales con la evidencia que va recabando del entorno a través de sus acciones, creando modelos predictivos.

La inferencia activa, no está lejos del modelo de regulación de emociones, previamente descrito, (Frijda, Ridderinkhof, & Rietveld, 2014) pues también propone la existencia de estados (modelos) predictivos, los cuales dirigen la acción de forma inferencial, según los intereses de cada individuo. La diferencia es que la inferencia activa enfatiza que esta interacción de estados tiene como fin la creación de modelos predictivos del mundo. Es decir que la acción impulsiva o el control de impulsos, responde finalmente, a la complejidad en la elaboración de estos modelos, los cuales responden a la complejidad de las situaciones a predecir (Phelan, 2001). Una acción impulsiva emergería de modelos usados, por el organismo, para interactuar con situaciones percibidas como no-complejas; por ejemplo, tomar un vaso de agua es una acción que responden a situaciones que, para el sistema humano, son rápidas de organizar. Para hacerlas se necesita saber que el agua calma la sed; que sale agua del grifo, dónde está el vaso de agua y cómo abrir el grifo. La regulación de emociones, o el control de impulsos; por otro lado, emergería de modelos usados, por el organismo, para interactuar con situaciones percibidas como complejas; que implican el manejo de recursos, lo social, lo moral y aún lo ético. Por ejemplo, ¿cómo obtener agua subterránea? Para eso no basta saber, sino conocer cómo organizar muchos recursos en un modelo complejo predictivo del mundo.

La capacidad epistémica, entendida desde la inferencia activa, para su aplicación en la psicología, entonces podría comprenderse como la capacidad que tienen las

personas de regular sus emociones, al ser conscientes de la complejidad de las situaciones que afrontan; y orientarse a la construcción de modelos de recursos que respondan a esta complejidad.

La observación de los entornos sociales nos permite establecer la hipótesis de que las personas, ante situaciones complejas priorizan, por un lado y sin ser conscientes de la complejidad a la que se enfrentan, el saber, lo que los lleva a generar actos impulsivos que, responden a modelos (estados) predictivos que, a la larga, no optimizan los estados externos (la situación). Y por otro lado y al ser conscientes de la complejidad, a priorizar el conocer, lo que los lleva a regular sus emociones, para generar modelos (estados) predictivos que, puedan realmente optimizar el estado externo (la situación). Aquí se precisa que el grado de complejidad de una situación varía de individuo a individuo; (lo que es complejo para un individuo puede no serlo para otro).

Dimensiones de la capacidad epistémica relacionada a la regulación de emociones.

La situación compleja se evidencia, para el organismo, en la interacción de muchos estados. Los que interactúan produciendo sufrimiento. La distinción entre sufrimiento y dolor es necesaria; porque el dolor se genera de la aflicción directa a uno de estos estados predictivos, es decir la afectación a uno de los intereses del individuo; por ejemplo, la pérdida de una relación de pareja. Sin embargo, el sufrimiento aparece desde la complejidad (Rojas, Carlos, Esser, & Rojas, 2004) ya que emerge de la interacción de varios estados, donde se evidencia la falta de recursos para construir un modelo que resuelva esta interacción. Por ejemplo, no saber cómo separarse de una pareja. Aquí no solo existe un interés amoroso, sino un interés intrapsíquico y, además, tal vez, un interés económico, sexual o social, etc.

Este sufrimiento puede ser susceptible a la consciencia del individuo y esta consciencia es la base de la consciencia epistémica (la regulación emocional para la construcción de un modelo de recursos); porque ante ella puede generar atención plena, que es la consciencia que emerge de prestar voluntariamente atención al momento presente, sin juzgar el despliegue de la experiencia (emergente) momento a momento. (Kabat-Zinn, 2003), esta variable previene que el individuo se identifique con alguno de los contenidos de esta experiencia, que crea saber de dónde proviene su

sufrimiento. El conocer el sufrimiento, requiere, en contraste, la aceptación de la experiencia para luego dar paso a la construcción de un modelo de recursos que realmente pueda resolver la interacción de estados que a él subyace.

La relación entre la atención plena y la regulación de emociones, ha sido explorada en anteriores trabajos de investigación, (Moscoso, 2010) (Brewera, y otros, 2011) (Davidson, y otros, 2003); por ejemplo, en este último estudio, veinticinco personas fueron evaluadas en un grupo de meditación, con un grupo control de quince sujetos; a la final del programa de ocho semanas, ambos grupos fueron vacunados con una vacuna de influenza. Se reportaron no solo cambios, a través de pruebas de imagenología de los efectos de la meditación (atención plena) en la activación de zonas específicas cerebrales, relacionadas a la regulación de emociones, sino que el incremento de anticuerpos en el grupo experimental.

Sin embargo, antes de dar paso a esta construcción, se requiere que el individuo pueda ser consciente de que el sufrimiento afecta directamente su cuerpo, el cual está en correspondencia con su percepción. La consciencia somática o interoceptiva se basa en teorías corporizadas de la experiencia emocional desde la consciencia e interpretación de pistas corporales que usualmente permanecen inconscientes y se sustenta en las evidencias de la capacidad humana para auto-regularse, entre otras, en la respuesta fisiológica al estrés (Blair & Raver, 2012). Price & Hooven (2018) han desarrollado un amplio marco conceptual susceptible a comprobación estadística, en este se enfatiza básicamente un sistema de regulación del estrés, interocepción y regulación emocional y como se puede derivar este marco teórico hacia la terapia. El saber que algo malo sucede en el cuerpo y evitar esa sensación se asociaría a la respuesta impulsiva; el conocer como las diversas sensaciones corporales interactúan y permiten experiencias diferentes de la realidad se asocia a la regulación de emociones.

Con atención plena y consciencia somática, la persona está predispuesta a construir un modelo predictivo de recursos que, debido a la complejidad de la situación, ha requerido de la regulación de emociones. Este último factor se denomina consciencia extendida y si bien en esta investigación nos referimos al estudio de la posibilidad de una consciencia extendida, a través de los objetos o interfaces electrónicas, (Arnau, Estany, González del Solar, & Sturm, 2014) .La consciencia extendida es la tesis de que los procesos cognitivos y estados mentales de un sujeto

pueden estar parcialmente constituidos por entidades que son externas al sujeto; en virtud a la interacción sensomotora del sujeto con dichas entidades. (Menary, 2012). Este es el punto donde la capacidad epistémica se consolida pues, la regulación de emociones se produciría al momento de construir un modelo de recursos que son externos al sujeto: Recursos sociales, recursos materiales, recursos económicos y recursos técnicos. Los cuales ayudan realmente a optimizar la situación compleja a la que se está acoplando el sujeto; porque al construir el modelo de recursos, regulando sus emociones; el individuo ha transformado, de forma neuroplástica, las conexiones neuronales que sustentan su comportamiento (Seth & Critchley, 2013). Aquí es donde llega a conocer.

Uso del internet como expresión de la consciencia extendida en los estudiantes.

Si analizamos las situaciones académicas, que aborda la presente investigación, observamos que la convivencia con el estrés académico ha mostrado ser una realidad (Press, 2009) que se replica en diversos contextos locales (Oscanoa y Galvez, 2016). Son diversos los principales estresores en el ambiente académico que generan reacciones físicas, psicológicas y comportamentales (Berrio y Zea, 2011) Por lo anteriormente expuesto sabemos que esto se asociaría a la acción impulsiva reflejada en la procrastinación y ahora después de repasar la capacidad epistémica, podemos ensayar una explicación de esta variable como mediadora de dicha relación. Mediación que buscaremos probar estadísticamente.

El distrés afectaría la atención plena de los alumnos (Moscoso, 2010) , en términos de llevarlos a actuar impulsivamente al saber como resolver el sufrimiento producto de diversos estados interactuando (diversos intereses) en el contexto: Académicos, sociales, familiares, vocacionales, económicos, etc. Al no llegar a conocer como el sufrimiento se expresa en su cuerpo, con baja consciencia somática, el alumno realizaría impulsivamente las acciones que ya sabe para poder reducir temporalmente el displacer corporal (Hayes, Willson, Gifford, & Folette, 1996). Esto llevaría a hábitos, por ejemplo, la procrastinación que realmente es un modelo predictivo que no puede optimizar la situación compleja que constituye el aula de clases, es decir el alumno evidenciaría una baja consciencia extendida, lo que impediría que llegué realmente a conocer la situación académica a la que se acopla.

El uso del internet, desde esta explicación, nos permitiría evidenciar la capacidad epistémica del alumno porque a través de este se expresaría la consciencia extendida del mismo. El uso disfuncional del internet ha mostrado ser una característica presente en procrastinadores con mayor riesgo de experimentar falta de bienestar en síntomas como depresión ansiedad y estrés. Reinecke, y otros (2018) investigaron en 818 si el uso del internet y la falta de supervisión amplificarían las implicaciones mentales negativas asociadas con la procrastinación, los resultados de las regresiones múltiples mostraron que la procrastinación está relacionada con el insuficiente control del uso del internet. Desde este antecedente y desde la teoría ya expuesta, podemos identificar al uso disfuncional del internet, desde el saber, como un acto impulsivo; que en una situación compleja académica; sirve para reducir momentáneamente el sufrimiento. El alumno, al comenzar a sentir el estrés académico, sabe lo que le tranquiliza (El uso de redes sociales, juegos de videos, etc) y lo hace. En contraste, podemos identificar al uso técnico del internet, desde el conocer, como un acto de regulación de emociones; pues se constituye en un recurso para predecir la situación compleja académica. Esto incluye conocer el uso de motores de búsqueda, traductores, aplicativos obtener información técnica, científica, legal, foros, plataformas de conversión y envío de documentos a través del internet Junto a otros recursos, estos irían construyendo un modelo complejo para el aula universitaria, el cual optimizaría la situación académica pudiendo realmente acoplarse a ella. El uso del internet dependería de la capacidad epistémica del alumno.

Problema y objetivo general de investigación

El problema, fundamentado desde esta revisión bibliográfica, se delimita de la siguiente manera; ¿La capacidad epistémica, y el uso del internet, pueden explicar la relación existente entre el estrés académico y la procrastinación en alumnos universitarios?

La presente investigación buscará, entonces, demostrar estadísticamente que la relación estrés-procastinación está mediada por la capacidad epistémica y el uso del internet. Esto lo hará a través de la construcción de dos modelos estadísticos de mediación : El primer modelo se enfocará en el uso disfuncional del internet y el segundo en el uso técnico, para luego probar su validez a través de los parámetros pertinentes.

Objetivos de la presente investigación

Para relacionar estas cuatro variables (Estrés, procrastinación, capacidad epistémica, usos del internet) se construirán dos modelos de doble mediación, diferenciados por el uso del internet (disfuncional o técnico) que buscarán probar las siguientes hipótesis:

- (1) Las reacciones al estrés académico estarían relacionadas (de forma directa) a la procrastinación.
- (2) Las reacciones al estrés académico estarían relacionadas (de forma inversa) a CE.
- (3) La procrastinación estaría relacionada (de forma inversa) a CE.
- (4) CE estaría relacionado de forma inversa al uso disfuncional del internet
- (5) CE estaría reacionado de forma directa con las capacidades técnicas del internet
- (6) En el primer modelo el uso disfuncional del internet permite predecir efectos directos e la procrastinación
- (7) En el segundo modelo el uso técnico del internet permite predecir efectos inversos en la procrastinación
- (8) CE y el uso del internet mediarían la relación entre las reacciones al estrés académico y la procrastinación

Metodología

Diseño y análisis

Partiendo de la problemática que es la exploración de la relación estrés Académico-Procastinación, en términos de control de emociones, a través de la capacidad epistémica y su expresión en el manejo de internet; en los estudiantes de aula universitaria. Se planteó el método correlacional (Tamayo y tamayo, 2003) a través de un diseño de tipo transversal basado en diferentes escalas aplicadas a estudiantes universitarios donde luego se realizó un análisis de correlación vibariada que permitieron luego la construcción de modelos SEM, (Escobedo, Hernandez, Estebane, & Martinez, 2016) los que permiten la flexibilidad de modelos de regresión; lo que fue apropiado para los objetivos de esta investigación; donde se buscó evidencia

de que dos variables median (explican) la relación principal entre dos variables (independiente y dependiente).

La estadística descriptiva y las correlaciones bivariadas fueron calculadas a través del software SPSS 22.0. Para analizar los efectos de CE y el uso del internet (doble mediación) en relación a las reacciones al estrés y Procastinación, se llevó a cabo el proceso de bootstrap (10000 a un intervalo de confianza del 95%) que fue aplicado a través del macro PROCESS V.3 que estimó el efecto total, indirecto, total, errores estándar e intervalos de confianza. Estos efectos son significativos si el intervalo no excede el valor de cero (Hayes A. , 2006).

El macro PROCESS calcula estos estadísticos al ser alimentado con data dónde se especifica las variables X (independiente) y la variable (Y) así como las variables de mediación (M). Posteriormente, se analiza en el resumen estadístico, los intervalos de confianza para determinar los caminos de regresión estadísticamente significativos.

Participantes y procedimiento

La muestra estuvo conformada por un grupo de alumnos universitarios de diversas carreras de la Universidad Continental. En total el número de alumnos encuestados fue de 807. (52,4% hombres y 47,6% mujeres) entre 16 y 34 años de edad (M=19,62; DE=2,58). El criterio de inclusión considerado fue que a la fecha de evaluación, el estudiante se encontrará matriculado al menos en una cátedra universitaria.

La muestra fue seleccionada por conveniencia, tomando en cuenta la viabilidad y accesibilidad de los investigadores, para conservar el criterio de confiabilidad se buscó abarcar y considerar todas las carreras disponibles estableciendo la distribución final de encuestados de la siguiente manera: Escuelas de Administración (18,4%) Arquitectura (10,4%) Contabilidad (1,8%) Ciencias de la comunicación (2,2%) Derecho (10,2%) Economía (2,8%) Escuelas de ingeniería (27,0%) Escuelas de medicina (8,0%) Psicología (16,8%)

El estudio fue consentido por el centro de investigación de Servicios Psicológicos de la Universidad Continental. La data fue codificada de forma alpha numérica asegurando la confiabilidad y anonimato de los datos en función de cumplir con las políticas de protección de información personal como requerimiento ético de investigación relacionada a seres humanos. Momento previo a la evaluación, los estudiantes recibieron un consentimiento informado de su participación en el estudio el cual explica los objetivos y establece el criterio de confiabilidad de los datos, los que serían usados solo con fines de investigación.

Instrumentos

Todos los instrumentos fueron aplicados durante la semana previa a los exámenes finales del primer periodo académico

- *Inventario SISCO del estrés académico*, de Arturo Barraza Macias, (Barraza, 2008) cuyo objetivo es la medición de tres componentes sistémico-procesuales del estrés académico: estímulos estresores (input), síntomas (indicadores del desequilibrio sistémico) y estrategias de afrontamiento (output). El cual, en su proceso de elaboración obtuvo una confiabilidad por mitades de .87 y una confiabilidad en alfa de Cronbach de .90 y que ha pasado por un proceso de validación psicométrica al Perú en una muestra de universitarios (Ancajima, 2017). Para los fines de este estudio se utilizó solo la escala de síntomas o reacciones al estrés.

- *La escala de procrastinación académica (EPA)* realizada por Deborah Ann Busko en 1998 y que fue adaptada por Óscar Álvarez (2010) para el estudio y análisis de las propiedades psicométricas de dicha escala en estudiantes de secundaria de Lima metropolitana. Esta escala consta de 12 ítems en dos dimensiones evaluados en una escala Lickert. La confiabilidad de esta adaptación se estimó mediante el Alpha de Cronbach obteniéndose .816 para la escala total; .821 para el factor Autorregulación académica y .752 para el factor Postergación de actividades.

-*La escala de capacidad epistémica* desarrollada por Giancarlo Magro en base a estudios exploratorios de la cognición corporizada (Magro, 2017). La escala en su versión actual consta de 28 ítems y tres factores: Atención plena, Consciencia somática y consciencia extendida. La confiabilidad de esta adaptación se estimó mediante el Alpha de Cronbach obteniéndose .800 para la escala total; .738 para el primer factor; .611 para el segundo factor y .748 para el tercero.

-Se construyó una escala de uso disfuncional del internet basada en la lógica interna de escalas de adicciones a las redes sociales (Ecurra & Edwin, 2014) y experiencias problemáticas online (Mitchell, Sabina, Finkelhor, & Wells, 2009), construyendo once ítems, en un solo factor, que enfatizan el uso del internet descontextualizado de otras situaciones: Tiempo, salud, familia, amigos, compromisos académicos y laborales. La confiabilidad de esta adaptación se estimó mediante el Alpha de Cronbach obteniéndose .852

-Se construyó una escala de capacidades académicas técnicas del uso del internet, basada en reportes del uso adecuado del internet para propósitos educativos (Dogruer, Eyyam, & Menevis, 2011) la cual evalúa la autopercepción de suficiencia del alumno al utilizar motores de búsqueda, aplicativos, traductores, obtener información técnica, científica, legal, foros, plataformas de conversión y envío de documentos a

través del internet. Consta de 16 ítems que conforma una escala total cuya adaptación se estimó mediante el Alpha de Cronbach obteniéndose ,816.

Procedimientos para garantizar procesos éticos en la recolección y tratamientos de datos

Los alumnos fueron solicitados a firmar un consentimiento informado de la aplicación del cuestionario, el cual especifica de forma escrita que ese consentimiento, que contiene su firma y nombre, será separado del formulario de evaluación sin posibilidad de que se vincule ambos documentos.

Finalmente las guías éticas para la investigación con humanos, descritos en el código de Núremberg y la declaración de Helsinki, fueron aplicadas.

Los datos fueron registrados en una base donde se codificaron los registros con un número distintivo para cada sujeto. Esta base contuvo secciones destinadas a cada uno de los instrumentos mencionados, la cual se procesó con el paquete estadístico SPSS de la forma ya anteriormente descrita.

El análisis de datos, con respecto a la correlación bivariada, siguió el criterio de significación estadística en tanto el indicador estadístico marcara un nivel de margen de error menor a .05 y, con respecto, a la validez del modelo estadístico solo se enfatizó la descripción de modelos que alcanzaron ajuste estadístico, el cual se caracteriza por que los efectos considerados registran un índice de confiabilidad que no considera el cero. Es decir [$<0,000$] o [$>0,000$]

Resultados

Para determinar si la capacidad epistémica, y el uso del internet, pueden explicar la relación existente entre el estrés académico y la procrastinación en alumnos universitarios; en un primer momento, se exploró la correlación bivariada entre todas las variables del modelo; sobre todo la que establecerá la base del modelo (estrés académico—procastinación), posteriormente se construyeron dos modelos de doble mediación donde se exploró si la capacidad epistémica, y el uso del internet, pueden explicar juntas el efecto de esta relación base.

Descriptivos y Análisis de correlación bivariada.

Las estadísticas descriptivas de las diferentes variables nos muestran principalmente una capacidad epistémica (CE) promedio en los alumnos (M=62,95 DE=12,67), cuyas tres dimensiones correlacionan (Tabla1) de forma significativa con

todas las diversas variables del modelo. (Sig. <005). Esta tabla también permite observar las correlaciones de la variable Procastinación. Como se observan, todas las correlaciones bivariadas son estadísticamente significativas, puntualmente la correlación principal Estrés académico-Procastinación (,399**)

Tabla 1- Media y Desviación estándar para la capacidad epistémica (CE), Procastinación, reacciones al estrés y usos del internet. Correlaciones entre las variables.

Variable predictora (CE)	Media y DE	Procastinación M=30,59 DE=7,27	Total reaccion es al estrés M=22,07 DE=11,67	Reacciones físicas M=8,95 DE=5,25	Reacciones psicológicas M=7,63 DE=4,44	Reacciones comport M=5,50 DE=3,71	Capacida d e s u o d e l internet M=54,02 DE=10,57	U s o disfuncional del internet M=13,55 DE=7,54
Capacidad Epistémica (CE) Total	M=62,95 D=12,68	-,536**	-,372**	-,274**	-,344**	-,371**	,287**	-,335**
Atención plena (1)	M=6,25 D=2,13	-,411**	-,484**	-,371**	-,465**	-,439**	,080*	-,334**
Consciencia somática-enactiva (2)	M=11,25 D=3,64	-,434**	-,304**	-,213**	-,301**	-,299**	,202**	-,260**
Consciencia extendida (3)	M=25,21 D=6,32	-,509**	-,326**	-,248**	-,288**	-,328**	,298**	-,305**
Procastinación	M=30,59 D=7,27	1	,399**	,298**	,359**	,404**	-,201**	,367**

_p* < 0.05; ___p** < 0.01.

Análisis de mediación

Se usó el macro PROCESS para determinar el efecto indirecto a través del método de bootstrapping (Hayes A. , 2013) que provee indicadores de efectos indirectos, mediaciones, errores estándar e intervalos de confianza. El efecto indirecto significativo se determina si el intervalo de confianza no incluye el valor de 0. La capacidad epistémica y el uso del internet se analizaron como posibles mediadores de la relación estrés-Procastinación en dos modelos, uno de ellos considerando el uso disfuncional del internet y el segundo considerando las capacidades técnicas académicas del uso del internet.

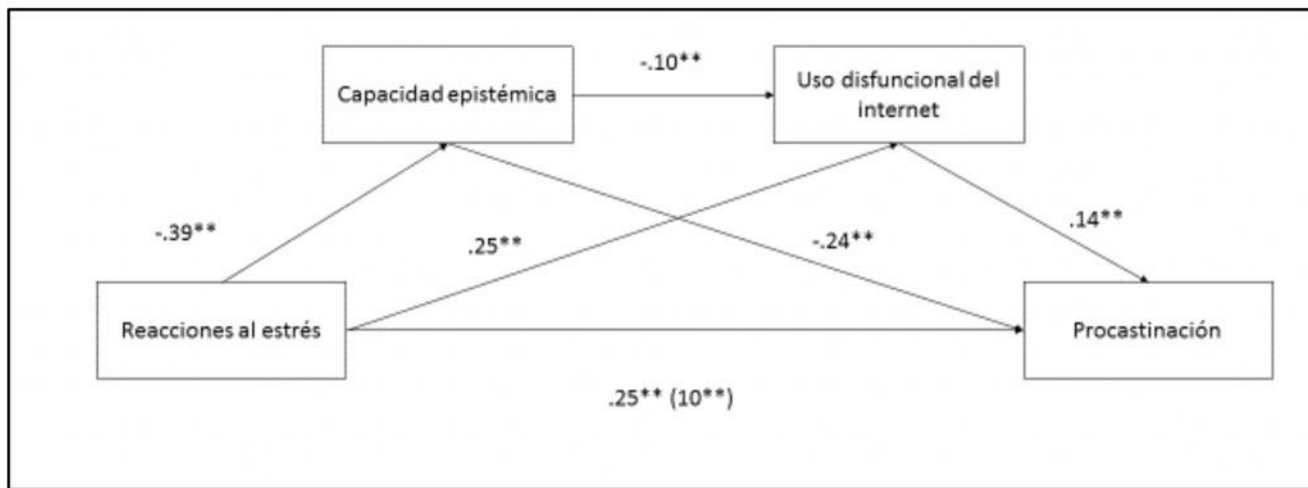


Gráfico 1- Modelo de doble mediación de la asociación de las reacciones al estrés con la Procastinación a través de CE y el uso disfuncional del internet.

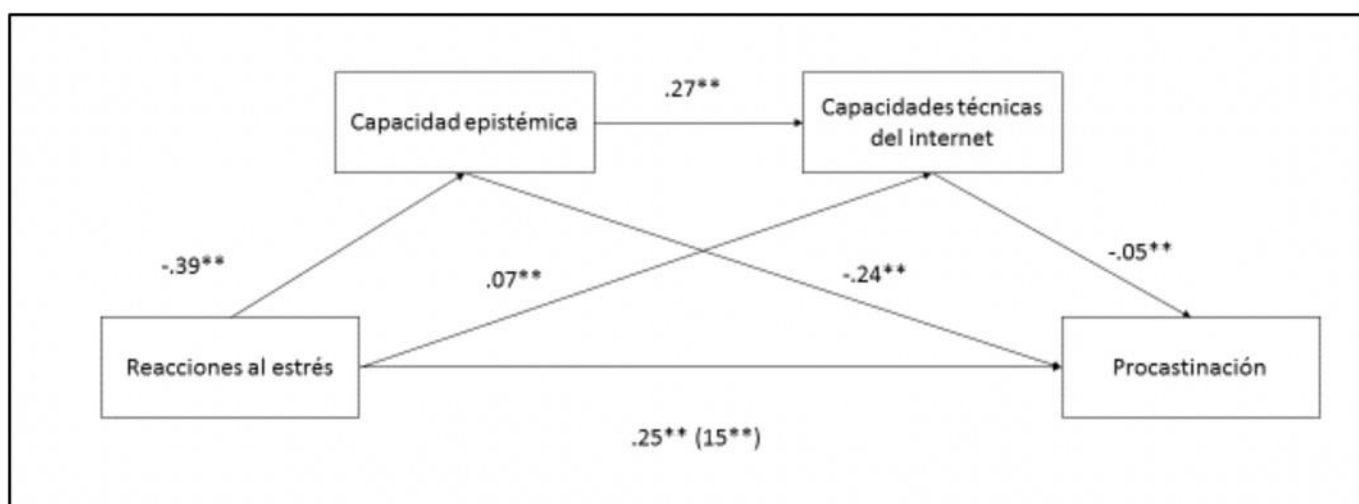


Gráfico 2- Modelo de doble mediación de la asociación de las reacciones al estrés con la Procastinación a través de CE y las capacidades técnicas del internet

El efecto total y las regresiones de los efectos del estrés en la Procastinación, a través de CE y el uso disfuncional del internet, se muestra en el gráfico 1. El efecto total de las reacciones al estrés en la Procastinación ($B=0,25$, $SE=,02$, $CI [0,208, 0,288]$) se reduce al ingresar las variables mediadoras, produciendo una doble mediación parcial ($B=0,10$, $SE=,02$, $CI [0,066, 0,149]$). El efecto total y las regresiones de los efectos del estrés en la Procastinación, a través de CE y las capacidades técnicas del uso del internet, se muestra en el gráfico 2. El efecto total de las reacciones al estrés en la Procastinación ($B=0,25$, $SE=,02$, $CI [0,208, 0,288]$) se reduce al ingresar las variables mediadoras, produciendo una doble mediación parcial ($B=0,14$, $SE=,02$, $CI [0,110, 0,187]$). Adicionalmente, como se observa en la tabla 3 las reacciones al estrés tienen un efecto indirecto en la Procastinación a través de CE (1555^{**}) y a través del uso disfuncional del internet ($.0608^{**}$). Las reacciones al estrés no tienen un efecto indirecto en la Procastinación de los alumnos a través las

capacidades técnicas del uso del internet y sí muestra un efecto a través de la doble mediación CE/ Uso disfuncional del internet. (.0096**) CE/ Capacidades técnicas del uso del internet. (.0090**)

Tabla 3- Efectos significativos indirectos a través de CE y usos del internet,

VI en VD	Mediadora	Efecto	SE	95% LLCI	95% ULCI
Reacciones al estrés en Procastinación.	CE	.1555**	.0210	.1170	.1986
	Uso disfuncional del internet	.0608**	.0170	.0289	.0952
	Capacidades técnicas del uso del internet	-0,0058	.0041	-0,0152	0,0004
	CE / Uso disfuncional del internet	.0096**	.0032	.0040	.0165
	C E / Capacidades técnicas del uso del internet	.0090**	.0046	.0007	.0187

Sig* $p < 0.05$; * $p < 0.01$ CI= Confidence interval

Discusión

Los resultados nos permiten corroborar las primeras siete hipótesis planteadas. Como se observa en la **Tabla 1** se encuentran evidencias estadísticamente significativas con respecto a:

Que las reacciones al estrés académico están correlacionadas, de forma directa, a la procrastinación (399**). Esto es coherente a antecedentes, mostrados en esta investigación, los cuales sugieren que las reacciones al estrés llevan a las personas a procrastinar como un acto impulsivo para regular este estado (Tice, Bratslavsky, & Baumeister, 2001). Así como otros antecedentes no expuestos en el presente informe, los cuales muestran correlaciones igual de significativas entre ambas variables (Beutel, y otros, 2016) (Rice, Richardson, & Clark, 2012)

Que las reacciones al estrés académico estarían relacionadas, de forma inversa, a la Capacidad Epistémica (-,372**); y específicamente a través de sus dimensiones: La atención plena (-,484**), esto es coherente a muchas investigaciones que han establecido y sugerido la relación entre estrés y atención plena (Moscoso, 2010) (Brewera, y otros, 2011) (Davidson, y otros, 2003). La consciencia somática (-,304**)

Resultado que es coherente a propuestas teóricas, expuestas en este artículo, que proponen que el estrés afecta la consciencia somática o interoceptiva (Price & Hooven, 2018) Finalmente, la consciencia extendida (-,326**) variable para la que no se encuentran antecedentes estadísticos salvo ensayos experimentales donde se comprueba la interrupción del uso de interfaces, en las personas, afecta marcadores psicológicos como el estrés (Wocjik & Chemero, 2012)

Que la procrastinación estaría relacionada (de forma inversa) a la capacidad epistémica (-,536**) A través de sus dimensiones: Atención plena (-,411**), relación inversamente proporcional que se ha mostrado en investigaciones previas (Sirouis & Tosti, 2012) (Aljoscha & Berking, 2018) Conciencia somática (-,434**) y consciencia extendida (,509**) para las que no se encuentran antecedentes previos.

Que la Capacidad Epistémica estaría relacionada de forma inversa al uso disfuncional del internet. (-,335**) A través de sus dimensiones: Atención plena (-,334**); lo que es coherente con antecedentes que han ubicado relaciones inversamente significativas entre esta variable y la adicción al internet (Arslan, 2017) (Sancho, y otros, 2018) Conciencia somática (-,260**) y Conciencia extendida (-,305**) para las que no se ubican antecedentes,

Que la Capacidad Epistémica estaría reacionado de forma directa con las capacidades técnicas del internet. (,287**) A través de sus dimensiones: Atención plena, (080*) consciencia somática (,202**) y consciencia extendida (,298**) Al respecto de estas relaciones no se ubican antecedentes.

Que, en el primer modelo, el uso disfuncional del internet permite predecir efectos directos en la procrastinación. (,367**), asociación directa que replica resultados de investigaciones previas (Reinecke, y otros, 2018) (Saleem, Owaisi, & Tufail, 2015)

Que, en el segundo modelo, el uso técnico del internet permite predecir efectos inversos en la procrastinación. (-,201**); lo que replica resultados de ensayos para reducir Procastinación a través del uso de smarth phones (Aljoscha & Berking, 2018)

Hasta este punto se evidencia la necesidad de seguir explorando, en futuros estudios, la relación de las dimensiones consciencia somática y consciencia extendida con respecto a las variables procrastinación, reacciones al estrés y uso del internet.

Finalmente, la última hipótesis de la presente investigación fue que la capacidad epistémica y el uso del internet mediarían la relación Estrés-Procastinación. Esto se comprobó estadísticamente a través de dos modelos que incluían el uso disfuncional del internet (Efecto=,0096**LLCI=,0040; ULCI=,0165) y el uso técnico del internet (Efecto=,0090**LLCI=,007; ULCI=,0187). CE y el uso disfuncional del internet explican más de la mitad del efecto (,25**; 10**) que tiene las reacciones al estrés en la Procastinación, en tanto que CE y las capacidades técnicas del internet explican casi la mitad del efecto (,25**; 15**).

Estos resultados permiten corroborar que, al menos de manera estadística, la Capacidad epistémica y los usos del internet, explican parcialmente los efectos de la relación Estrés-Procastinacion. Esta explicación se daría a través del proceso de regulación emocional que implica el ser consciente de la complejidad de la situación para consturir un modelo predictivo de recursos, lo que significaría la orientación a conocer más que al saber. La atención plena, la consciencia somática y la consciencia extendida pueden ser exploradas como elementos de un proceso que puede implementarse en las clases. La capacidad epistémica puede promoverse no solo a través del entrenamiento de Mindfulness sino desde la promoción de la complejidad en el aula y entrenando a los alumnos en su aceptación, la auto-regulación de emociones, y la búsqueda de recursos para comprender la situación, creando de este modo una infraestructura, un modelo particular, que les permita predecirla. (Koskinen, Seitamaa-Hakkarainen, & Hakkarainen, 2015) (San Chee, 2007) (Osgood-Campbell, 2015) (Lan, Chen, Li, & Grant, 2015) (Magro, 2017)

Las limitaciones metodológicas del presente estudio se enfocan en los instrumentos psicométricos usados para evaluar variables de mediación, los cuales fueron adaptaciones y elaboraciones para el presente estudio. Si bien cumplen con criterios de confiabilidad y validez; el hecho de que no sean instrumentos que cuenten con exploraciones psicométricas anteriores le resta validez a los resultados aquí obtenidos, más aún porque este es el primer informe de investigación que busca juntar tres variables: Atención plena, consciencia somática y consciencia extendida en un solo factor: Capacidad Epistémica. Otra limitación metodológica es que el análisis aquí llevado a cabo no considera variables de moderación o control, las cuales podrían variar los efectos registrados. El género ha mostrado ser un factor diferencial con respecto a la Procastinación (Wasfee, Shahnawaz, & Gupta, 2016) (Steel & Ferrari, 2012) .

Es lógico que, a través de la Capacidad epistémica, los alumnos requieran muchos más recursos que el uso del internet para construir modelos predictivos de las situaciones académicas, (Sander, Putwain, & De la fuente, 2013) estamos hablando de una mediación parcial, pero los resultados de esta investigación nos muestran que el uso del internet podría ser uno de los más importantes explicando en promedio la mitad de los efectos del estrés en la Procastinación. Aquí se requieren a futuro, ensayos cuasi-experimentales que analicen el proceso del uso del internet mediado por la regulación emocional en términos de la capacidad epistémica. A decir, si aquellos alumnos que usan el internet de forma técnica, generan mayor atención plena y consciencia somática en situaciones de estrés pudiendo relajarse, lo que les permitiría mantenerse abiertos (atentos) a las opciones y recursos que se les ofrecen, como es el caso de las herramientas tecnológicas. En contraste, aquellos alumnos que usan el internet de forma disfuncional, evidenciarían una falta de control de impulsos que puede analizarse en términos de estas mismas variables. Esta exploración permitiría evidencia para no asumir posiciones radicales con respecto al uso de la tecnología con respecto al desempeño académico y, en contraste, definir su utilidad en función de la capacidad, de los alumnos que hagan uso de ella (Dmitri & Karin, 2017), lo que implicaría la regulación de emociones, a través de la necesidad de conocer un modelo de recursos que la situación compleja académica así demanda.

Las necesidades futuras de investigación radican en ampliar el modelo SEM para que pueda incluir más variables. Sander, Putwain, & De La Fuente (2013) clasifican a los factores personales en los siguiente grupos; Autoeficacia académica, emociones, metas, interpretación de logro, aproximaciones y técnicas de estudio, atribuciones, expectativas, ajuste individuo-ambiente. Además dichos modelos podrían comenzar a probarse en muestras descentralizadas para investigar si, además, los aspectos sociodemográficos moderan estos resultados.

Conclusión

La presente investigación buscó explorar la relación estrés-Procastinación a través del constructo Capacidad Epistémica (CE). La lógica de esta mediación implicaría que el sujeto sea consciente de la complejidad de la situación a la que se enfrente y priorice el conocer, que involucra un proceso de regulación de emociones, lo que se refleja en la construcción de un modelo de recursos que puedan predecir dicha situación. La capacidad epistémica tendría tres dimensiones: Atención plena, consciencia somática y consciencia extendida.

La capacidad epistémica junto a los usos del internet, como expresión de la última dimensión (consciencia extendida) en los sujetos, explican parcialmente los efectos que las reacciones al estrés tienen en la Procastinación, esto a través de dos modelos que cuentan con indicadores de ajuste estadístico. Este resultado permite proponer una explicación provisional del proceso en el que las reacciones al estrés llevan a la Procastinación; a través de la atención plena, consciencia somática y consciencia extendida. Lo que permite una posibilidad de exploración futura para la mejor comprensión de esta relación base que entraña el fenómeno de la regulación emocional.

La presente investigación ha logrado demostrar estadísticamente sus hipótesis, presenta un conjunto de correlaciones bivariadas referentes al aula universitaria y dos modelos de mediación que explican parcialmente los efectos que el estrés académico tiene en la Procastinación. Si bien, a nivel de consistencia psicométrica, los instrumentos referentes a las variables de mediación, requieren una mayor explicación. Los resultados aquí obtenidos son una base importante para continuar esta exploración.

Referencias

Aljoscha, C., & Berking, M. (2018). Reducing procrastination using a smartphone-based treatment program: A randomized controlled pilot study. *Internet Interventions*, 83-90.

Aljoscha, C., & Berking, M. (2018). Reducing procrastination using a smartphone-based treatment program: A randomized controlled pilot study. *Internet interventions*, 83-90.

Álvarez-Blas, O.-R. (2010). Procrastinación general y académica en una muestra de estudiantes de secundaria de Lima metropolitana. *Persona*, 13, 159-177.

Ancajima, L. (2017). Propiedades psicométricas del Inventario SISCO del Estrés Académico en universitarios de la ciudad de Trujillo. Trujillo: Tesis de licenciatura UCV.

Arnau, E., Estany, A., González del Solar, R., & Sturm, T. (2014). The extended cognition thesis: Its significance for the philosophy of (cognitive) science. *Philosophical Psychology*, 1-18.

Arslan, G. (2017). Psychological maltreatment, forgiveness, mindfulness, and internet addiction among young adults: A study of mediation effect. *Computers in Human Behaviour*, 57-66.

Barraza, A. (2008). El estrés académico en alumnos de maestría y sus variables moduladoras: un diseño de diferencia de grupos. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 270-289.

Beutel, M., Klein, E., Aufenanger, S., Brahler, E., Dreier, M., Muller, K., . . . Wolfling, K. (2016). Procrastination, Distress and Life Satisfaction across the Age Range – A German Representative Community Study. *PLOS ONE*.

Blair, C., & Raver, C. (2012). Individual Development and evolution: Experiential Canalization of Self Regulation. *Developmental Psychology*, 48(3), 647-657.

Botelho, F. (2008). La fenomenología de Maurice Merleau-Ponty y la investigación en comunicación. *Signo y pensamiento*, 27(52), 68-83.

Brewera, J., Worhunska, P., Grayb, J., Tangc, Y.-Y., Weber, j., & Kobera, h. (2011). Meditación experience es associated with differences in default mode network activity and connectivity. *PNAS*, 108 (50), 20254-20259.

Davidson, R., Kabat-zinn, j., Shumacher, j., rosenkranz, m., DANIEL, M., SANTORELLI, S. F., & EDD, F. U. (2003). Alterations in Brain and Immune Function Produced by Mindfulness. *Psychosomatic Medicine*, 65, 564-570.

Deatherage, S., Sercaty-Seib.Heather, & Aksoz, I. (2013). Stress, Coping and internet Use of college Students. *Journal of American College*, 62(1), 40-46.

Dixon, D., Vogel, T., & Tarbox, J. (2012). A Brief History of Functional Analysis and Applied Behavior Analysis. En J. Matson, *Functional Assessment for Challenging Behaviors* (págs. 4614-3037). Springer.

Dmitri, R., & Karin, T. (2017). To what extent does Internet use affect academic performance? Using Evidence from the large-scale PISA study. *scale PISA study. Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 39-44.

Dogruer, N., Eyyam, R., & Menevis, I. (2011). The use of the internet for educational purposes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 606-611.

Escobedo, M. T., Hernandez, J., Estebane, V., & Martinez, G. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados. *Ciencia & Trabajo*, 16-22.

Escurra, M., & Edwin, S. (2014). Construcción y validación del cuestionario de adicción a redes sociales. *Liberabit, revista de psicología.*, 20(1), 73-91.

Feynman, R. (1969). What is science. *The Physics Teacher*(7), 313.

- Fieldman, H., & Friston, K. (2010). Attention, uncertainty, and free-energy. *Frontiers in human neuroscience*, 1-23.
- Frijda, N., Ridderinkhof, R., & Rietveld, E. (2014). Impulsive action: Emotional impulses and their control. *Frontiers in Psychology*.
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature*, 11, 127-138.
- Friston, K., FitzGerald, T., Rigoli, F., Schwartenbeck, P., O'Doherty, J., & Pezzulo, G. (2016). Active inference and learning. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 68, 862-879.
- Gulin, J. (2007). Ludwig Boltzmann. Pionero de la ciencia del siglo XX. *Revista CENIC, ciencias Químicas*, 254-261.
- Hayes, A. (2006). A primer on multilevel modeling. *Human Communication Research*, 385-410.
- Hayes, A. (2013). *Mediation, moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*. Londres: Guildford Press.
- Hayes, S., Willson, K., Gifford, E., & Folette, V. (1996). Experiential Avoidance and Behavioral Disorders: A Functional Dimensional Approach to Diagnosis and Treatment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(6), 1152-1168.
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-Based Interventions in Context: Past, present and future. *Clinical Psychology: Science and practice*, 144-156.
- Kirchhoff, M., Parr, T., Palacios, E., Friston, K., & Kiverstein, J. (2018). The Markov blankets of life: autonomy, active inference and the free energy. *Journal of the Royal Society Interface*, 15(138).
- Koskinen, A., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2015). Interaction and Embodiment in Craft Teaching. *TECHNE Series*, 22(1), 59-72.
- Lan, Y.-J., Chen, N.-S., Li, P., & Grant, S. (2015). Embodied cognition and language learning in virtual. *Education Tech Research*, 63, 639-644.
- Magro, G. (2017). Efectos y mediación de un programa de habilidades blandas a través del desarrollo de la cognición corporizada en estudiantes universitarios. *Apuntes de Ciencia y Sociedad*, 133-142.
- Magro, G. (2018). Efectos de un programa de plan y enacción, desde la cognición corporizada, en el logro académico y bienestar psicológico de un grupo de alumnos de instituto. Huancayo, Perú: Tesis de Licenciatura, Universidad Continental.
- Menary, R. (2012). *The extended mind (Life and Mind: Philosophical Issues in Biology and Psychology)*. Bradford Book.

Michinov, Nicolas, Brunot, S., Le Bohec, O., Juhel, J., & Delaval, M. (2011). Procrastination, participation, and performance in online learning environments. *Computers And education*, 243-252.

Mitchell, K., Sabina, C., Finkelhor, D., & Wells, M. (2009). Index of Problematic Online Experiences: Item Characteristics and Correlation with Negative Symptomatology. *Cyberpsychology & Behaviour*, 1-6.

Moscoso, M. (2010). El estrés crónico y la Terapia Cognitiva Centrada en Mindfulness: Una nueva dimensión en psiconeuroinmunología. *Persona*, 11-29.

Moscoso, M. (2010). El estrés crónico y la terapia cognitiva centrada en mindfulness: una nueva dimensión en psiconeuroinmunología. *Persona*, 11.29.

Oliver P, J., & Srivastava, S. (1999). The Big-Five Trait Taxonomy: History, Measurement, and Theoretical Perspectives. En L. Pervin, & O. P. Jhon, *Handbook of Personality Psychology: Theory and Research*, (págs. 102–138). New York: Guildford Press.

Osgood-Campbell, E. (2015). Investigating the Educational Implications of Embodied Cognition: A Model Interdisciplinary Inquiry in Mind, Brain, and Education Curricula. *Mind, Brain and education*, 3-9.

Phelan, S. (2001). What is complexity science, really. *Emergence*, 120-136.

Press, A. (Mayo de 2009). Associated Press Polls. Obtenido de <http://surveys.ap.org/data/Edison/APMTV%20Topline%20marginals%20May%2019.pdf>

Price, C., & Hooven, C. (2018). Interoceptive Awareness Skill for Emotion Regulation: Theory and Approach of Mindful Awareness in Body-Oriented Therapy (MABT). *Frontiers in Psychology*.

Quant, M., & Sanchez, A. (2012). Procastinación, procastinación académica: Concepto e implicaciones. *Vanguardia psicológica*, 45-59.

Reinecke, L., Meier, A., Beutel, M., Schemer, C., Stark, B., Wollfing, K., & Muller, K. (2018). The Relationship Between Trait Procrastination, Internet Use, and Psychological Functioning: Results From a Community Sample of German Adolescents. *Frontiers in Psychology*, 9(913).

Rice, K., Richardson, C., & Clark, D. (2012). Perfectionism, Procastination, and Psychological Distress. *Journal of Counseling Psychology*, 288-302.

Rojas, Carlos, Esser, J., & Rojas, M. (2004). Complejidad del dolor y el sufrimiento humano. *Revista Latinoamerica de psicopatología fundamental*, 7(3), 70-81.

Saleem, M., Owaisi, H., & Tufail, M. (2015). Internet addiction: Its impact on procrastination of higher learning students in Pakistan. *The Sindh University Journal of Education*, 205-230.

San Chee, Y. (2007). Embodiment, Embeddedness, and experience game-based learning and the construction of identity. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 3-30.

Sancho, M., De Gracia, M., Rodriguez, R., Mallorqui-Bagué, N., Sanchez-Gonzales, J., Trujols, J., . . . Menchon, J. (2018). Mindfulness Based Interventions for the Treatment of Substance and Behavioral Addictions: A Systematic Review. *Frontiers in Psychiatry*, 9(95).

Sander, P., Putwain, D., & De la fuente, J. (2013). Using Structural Equation Modelling to Understand Predictors of Undergraduate Students' Academic Performance. *Theory and Method in Higher Education Research*, 219-241.

Sarmiento Reyes, J. C. (2011). Conocer: Una visión epistémica. *Acta colombiana de psicología*, 14(1), 81-97.

Seth, A., & Critchley, H. (2013). Extending predictive processing to the body: Emotion as interoceptive inference. *Behavioral and Brain Sciences*, 227-228.

Sirouis, F., & Tosti, N. (2012). Lost in the Moment? An Investigation of Procrastination, Mindfulness, and Well-being. *Journal of rational emotive cognitive behavioural therapy*.

Steel, P. (2007). The Nature of Procrastination: A Meta-Analytic and Theoretical Review of Quintessential Self-Regulatory Failure. *Psychological Bulletin*, 133(1), 65-94.

Tamayo y tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México D.F.: Limusa.

Tice, D., & Baumeister, R. (1997). Longitudinal study of procrastination, performance, stress and health. *Psychological Science*, 6.

Tice, D., Bratslavsky, E., & Baumeister, R. (2001). Emotional Distress Regulation Takes Precedence Over Impulse Control: If You Feel Bad, Do It! *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(1), 53-67.

Varela, F. (1988). *Conocer*. Barcelona: Gedisa.

Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *The embodied Mind*. Massachusetts: MIT Press.

Wocjik, K., & Chemero, A. (2012). Nonneurocognitive Extended Consciousness. *The Behavior Analyst*, 45-48.

CAPÍTULO 7

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA CON APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS- GBL, PARA FOMENTAR LA MOTIVACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN INGENIERÍA.

*Sergio Zabala-Vargas¹, Lewis García-Mora¹ y Bárbara de
Benito-Crosetti²*

1 Universidad Santo Tomás- Seccional Bucaramanga

Colombia

2 Universitat de les Illes Balears

España

Sergio Andrés Zabala Vargas: Ingeniero Electrónico de la Universidad Industrial de Santander (2005), especialista en Administración de Proyectos de la Universidad del Tolima (2010) y Magister en E-learning de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (2015). Actualmente se encuentra cursando el tercer año del Doctorado en Tecnología Educativa de la Universidad de las Islas Baleares- España. Cuenta con 12 años de experiencia docente certificada, es director del grupo de investigación UNITEL de la Universidad Santo Tomás, investigador en categoría Senior de Colciencias, Par del Ministerio de Educación Nacional y Par evaluador del Colciencias. Cuenta con producción bibliográfica sintetizada en más de 6 libros de investigación, 4 capítulos de libro, 12 artículos en revistas indexadas y múltiples participaciones en eventos científicos del orden nacional e internacional

Correspondencia: sergio.zabala@ustabuca.edu.co

Lewis Herney García Mora: Psicólogo, Especialista en Intervención con Familias, Magister en Educación y Desarrollo Humano, Estudiante Doctorado en

Pensamiento Complejo. Con 17 años de experiencia profesional en la dirección y coordinación de propuestas, proyectos y programas de Educación y Desarrollo Humano. Desde hace más de 4 años trabaja en la Universidad Santo Tomás - Bucaramanga como coordinador de desarrollo curricular. Actualmente es director del grupo de investigación Espiral de la USTA-Bucaramanga.

Correspondencia: lewis.garcia@ustabuca.edu.co

Bárbara Luisa de Benito Crosetti: Licenciada en Pedagogía (1991) y Doctora en Ciencias de la Educación por la Universitat de les Illes Balears (2006). Profesora contratada en el departamento de Pedagogía Aplicada i Psicologia de la Educación de la UIB, impartiendo asignaturas de la materia de Tecnología Educativa de los estudios de grado de pedagogía. Miembro del Grupo de Tecnología Educativa (GTE) desde su creación en 1992 hasta la actualidad, donde ha participado en diferentes proyectos de investigación, algunos de ellos de I+D, de diseño de materiales y de análisis, diseño, implementación y evaluación de entornos virtuales de formación. Ha escrito diferentes publicaciones y realizado contribuciones a congresos relacionados con la Tecnología Educativa.

Correspondencia: barbara.debenito@uib.es

Resumen

El presente artículo propone una estrategia pedagógica, fundamentada en el aprendizaje basado en juegos-GBL, que permita incrementar la motivación de los estudiantes del área de matemáticas de primer año de ingeniería. La estrategia propende, al mediano plazo, a disminuir los índices de reprobación de los cursos de matemáticas, que redunde en la disminución de los altos niveles de deserción en Colombia (cerca al 50%). Se determinó como población objetivo un grupo de estudiantes de primer año de Cálculo Diferencial en Ingeniería, con un total de 19 estudiantes. Se propuso una metodología de investigación mixta, donde las principales fases fueron: A-) Revisión sistemática de la literatura, B-) Revisión de herramientas tecnológicas para el diseño de la estrategia didáctica, C-) Diseño de instrumento para evaluación de la motivación de los estudiantes, D-) Implementación de la estrategia en aula de clase, E-) Aplicación de instrumentos, análisis y resultados. Se encuentran evidencias que las acciones formativas, mediadas por GBL, aportan en la motivación de los estudiantes y en su interés por los cursos de matemáticas. La planeación detallada, las actividades con un contexto claro y la robustez de las herramientas tecnológicas; son aspectos claves en el éxito de la experiencia.

Palabras Claves: Aprendizaje Basado en Juegos, matemáticas, ingeniería, motivación, software educativo.

Pedagogical strategy based on learning based on games to encourage the motivation of students in the area of mathematics in engineering

Abstract

This paper proposes a pedagogical strategy, based on GBL-based learning, which will increase the motivation of students in the area of first-year engineering mathematics. The strategy tends, in the medium term, to reduce the failure rates of the mathematics courses, which results in the decrease of high levels of desertion in Colombia (close to 50%). A group of first-year students of Differential Calculus in Engineering was determined as a target population, with a total of 19 students. A mixed research methodology was proposed, where the main phases were: A-) Systematic review of the literature, B-) Review of technological tools for the design of the didactic strategy, C-) Design of an instrument to evaluate the motivation of the students, D-) Implementation of the strategy in the classroom, E-) Application of instruments, analysis and results. As results are evidences that the formative actions, mediated by GBL, contribute in the motivation of the students and in their interest for the mathematics courses. The detailed planning, the activities with a clear context and the robustness of the technological tools; they are key aspects in the success of the experience.

Keywords: Game Based Learning, math, engineering, motivation, educational software.

Introducción

El desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de programas de ingeniería se encuentra claramente establecida en la literatura. A escala internacional, por ejemplo, la Accreditation Board for Engineering and Technology-ABET de Estados Unidos, entiende a los programas de ingeniería como la aplicación de matemáticas y ciencias que permitan determinar el uso de materiales y fuerzas de la naturaleza en claro beneficio del ser humano (ABET, 2016). De otra parte, la European Network for Engineering Accreditation-ENAE indica que el proceso de enseñanza-aprendizaje para un ingeniero debe permitir demostrar su conocimiento y

entendimiento de las matemáticas y otras ciencias básicas subyacente a la especialización que desarrolle en su programa específico (ENAAE, 2015).

Para el caso colombiano, la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional asocia a la definición de las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en ingeniería que: “El programa debe poseer la fundación teórica y metodológica de la Ingeniería que se fundamenta en los conocimientos de las ciencias naturales y matemáticas...”, a su vez resalta que “el área de ciencias básicas está integrada por cursos de ciencias naturales y matemáticas, área sobre la cual radica la formación básica científica del ingeniero” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2003)

Ahora bien, la relación de la matemática en la formación de los ingenieros también implica revisar su vinculación con una de las principales problemáticas educativas: la deserción. Según estadísticas del Ministerio de Educación Nacional de cada cien estudiantes que ingresan a una institución de educación superior, cerca de cincuenta no logran culminar su proceso de formación y obtener la graduación (Ministerio de Educación Nacional, 2009). Para abordar este reto se han integrado diferentes esfuerzos desde varios frentes, con la clara convicción en que la calidad educativa es un tema fundamental para el desarrollo económico nacional y la deserción en este ámbito es una problemática compleja (Ministerio de Educación Nacional, 2009).

En Ingeniería, la deserción media en Colombia, oscila entre el 45% a 49% (Ministerio de Educación Nacional, 2017). La USTA cuenta con resultados similares, centrándose en el primer año (24%) y encontrando evidencias de su relación con los cursos de ciencias básicas, por su alta mortalidad.

Aun así, la deserción puede ser comprendida desde múltiples causas, tanto individuales como académicas, institucionales y socioeconómicas (Tinto, 1989). Desde un enfoque individual, la deserción se entiende como el no cumplimiento del objetivo fijado por un estudiante al ingresar a un proceso educativo, que para el caso de la educación superior se relaciona con la no obtención de un título que permita soportar su idoneidad. Desde la perspectiva institucional, la deserción se relaciona directamente con el número de estudiantes que abandonan la Institución de Educación Superior (IES) sin obtener el título. Desde la perspectiva estatal se afectan las metas de cumplimiento y la posibilidad de definir política pública coherente y pertinente. (Tinto, 1989).

Retomando lo presentado en Tinto (1989), existen dos momentos críticos en los cuales el riesgo de la deserción es más importante. El primero de estos se presenta en

el primer contacto que tiene el estudiante con la IES, generalmente durante el proceso de admisión, y en muchos casos debido a la falta de información adecuada, incurriendo en la denominada deserción precoz. El segundo se presenta durante los primeros semestres en los cuales el estudiante no logra adaptarse al ambiente universitario, debido entre otras razones a que se ha formado expectativas equivocadas sobre las condiciones de la vida estudiantil en la institución, a la ausencia de compatibilidad entre los intereses personales y las exigencias del programa universitario seleccionado, o la conclusión de que la obtención de su título universitario no es un meta personal deseable, lo cual conlleva a la deserción temprana. Los elementos determinantes ya mencionados son solo algunos de los individuales e institucionales, pero una visión más amplia de los mismos, que incluye una clasificación, pueden ser revisados en (Castaño, Gallón, Gómez, & Vásquez, 2006).

Si bien el panorama es complejo y con múltiples causas, coinciden (Bergeson, 2000; Lizcano-Dallos, Parra-Valencia, Zabala-Vargas, Zabala-Vargas, & Lizcano-Reyes, 2018; Tinto, 1989), en que el bajo rendimiento académico es uno de los aspectos de mayor influencia para la deserción y que puede ser atendido a través del desarrollo de competencias con estrategias innovadoras.

Para el caso específico de la presente investigación, los niveles de deserción de los programas de ingeniería en Colombia, según el Sistema para la Prevención de la Deserción Escolar de la Educación Superior-SPADIES, se encuentran cercanos al 50% al final de los cinco años promedio de estos. De este 50%, cerca del 65% ocurre en el primer año. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2017)

Este resultado conlleva a la revisión del desempeño académico de los estudiantes de Ingenierías de la Universidad Santo Tomás-Seccional Bucaramanga (población de la presente investigación), encontrando que en el año 2017 los índices de reprobación se centran en cursos del primer año del programa académico. Los tres cursos académicos con mayor reprobación son: A-) Cálculo diferencial-Primer Semestre-46%, B-) Álgebra Lineal – Primer Semestre – 38% y Cálculo integral-Segundo Semestre – 31%. Se observa que estos tres cursos se asocian al área de matemáticas. Esta experiencia de investigación centrará su intervención en el curso de Cálculo diferencial.

De otra parte, la revisión realizada Bergeson (2000) indica que la falta de significado de las matemáticas su aplicación en contexto, son las principales falencias que observan los estudiantes al cursar espacios académicos en esta línea. Además, la linealidad y la formalidad asociada con la enseñanza de matemáticas se obtienen de

los esquemas de los libros de texto y tienden a reproducir la aceptación pasiva de las matemáticas desde lo abstracto. En este tipo de procesos de pensamiento existe muy poca relación entre las actividades trabajadas y la vida diaria del estudiante.

Ahora bien, para proponer estrategias pedagógicas que permitan aportar a la disminución de la reprobación en la enseñanza de las matemáticas es posible citar a los siguientes autores: El modelamiento matemático es ampliamente discutido por Zabala-Vargas, Montenegro, & Alfonso (2013), quienes presentan evidencias estadísticas de mejoramiento en desarrollo de competencias matemáticas basadas en procesos de simulación y otras estrategias de trabajo colaborativo con herramientas tecnológicas. En lo expuesto por Nah, Zeng, Telaprolu, Ayyappa, & Eschenbrenner(2014), se ilustra como el uso de elementos asociados a los juegos permiten fortalecer resultados importantes en un proceso educativo como son: Compromiso, participación activa, motivación, cumplimiento de metas, entre otros.

Se observa entonces que las estrategias pedagógicas soportadas por herramientas tecnológicas, particularmente el uso de juegos, generan aportes positivos al desempeño académico y motivación de los estudiantes. Esto se refuerza en las revisiones presentadas por (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012; Hainey, Connolly, Boyle, Wilson, & Razak, 2016)

Es pertinente en este punto presentar dos definiciones conceptuales que permitan hilar la problemática descrita con los objetivos de la investigación presentada en este trabajo. El primer concepto es la gamificación, término que se puede entender como: “El uso de elementos de diseño de juegos en contextos distintos del juego” (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011).

En adición a la gamificación se encuentra el concepto del Aprendizaje Basado en Juegos (GBL), el cuál enfatiza el uso de un juego con intencionalidades (salidas) de aprendizaje (Shaffer, Squire, Halverson, & Gee, 2005). Loh, Sheng, & Ifenthaler (2015) resalta que el aprendizaje basado en juegos y la gamificación son conceptos diferentes, ya que este último puede o no utilizar el artefacto (juego en sí).

Plass, Homer, & Kinzer (2015) discuten los efectos positivos del aprendizaje basado en juegos (GBL) en los procesos de formación, los cuales se sintetizan en: Motivación, compromiso del estudiantes (jugador), adaptabilidad de la herramienta y el “fracaso agraciado” (el sentimiento de fallo se puede mitigar por la diversión generada por el juego). Otros aspectos importantes al momento de hablar del uso de juegos en la enseñanza es mostrado por Kiili (2005) , quien que la posibilidad de generar realimentación inmediata, proponer retos y metas claras que se puedan

relacionar con el nivel de los estudiantes, entre otros; son aspectos claves del Aprendizaje Basado en Juegos- GBL.

(Galbis Córdova, Martí Parreño, & Currás Pérez, 2017; Hämäläinen, Manninen, Järvelä, & Häkkinen, 2006; Hamari et al., 2016; Ke & Hsu, 2015) son otros autores que presentan aspectos positivos del uso del Aprendizaje Basado en Juegos-GBL en procesos educativos.

Con todos los elementos presentados hasta este punto, se propone una investigación educativa en el contexto de la población descrita, cuyo objetivo central es: Implementar una estrategia de enseñanza aprendizaje, basada en aprendizaje basado en juegos-GBL, orientada a mejorar la motivación de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Santo Tomás, en el curso de cálculo diferencial. Esta investigación cuenta con la participación de los grupos de investigación: Unidad de investigación en Telecomunicaciones – UNITEL (Universidad Santo Tomás), el Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas- GICIBAYA (Universidad Santo Tomás y el Grupo Interdisciplinario de Investigación Educativa-ESPIRAL (Universidad Santo Tomás); con el apoyo de expertos del Grupo de investigación en Tecnología Educativa- GTE (Universidad de las Islas Baleares-España).

El alcance del presente documento llega hasta la cuantificación del aporte de la estrategia pedagógica sobre la motivación de los estudiantes, sin aún poder determinar su relación directa con la deserción; lo cual implica un ejercicio de “largo aliento” y que se considera, desde el horizonte temporal del proyecto de investigación, como un impacto a mediano y largo plazo.

En cuanto al impacto esperado por el proyecto, en un corto plazo, 1-4 años, se espera mejorar los procesos pedagógicos del área de matemáticas en la formación de ingenieros, verificando esto mediante el indicador de disminución de índices de reprobación y de deserción en la comunidad universitaria de ingeniería; y en un mediano plazo, 5-9 años, se espera la implementación de la estrategia en toda la USTA-Colombia, verificado esto mediante el aporte al quehacer educativo de la USTA-Colombia. Además, si se tiene una validación de esta hipótesis se espera continuar con el desarrollo de la propuesta.

Metodología

La presente iniciativa utilizó una metodología de investigación mixta, que permitiera observar el comportamiento de la variable motivación en la población objetivo. Particularmente se seleccionó la motivación como estrategia para ser

analizada porque existe un estrecho vínculo entre esta y el rendimiento académico de los estudiantes (Borras, Martínez, & Blanco, 2014; Galbis Córdova et al., 2017; Jayasinghe & Dharmaratne, 2013; Plass et al., 2015).

El estudio se realizó sobre un grupo preorganizado por parte del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad; con 20 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 17 y los 19 años. Para el desarrollo de la metodología del proyecto se definieron cinco fases: A-) Revisión sistemática de la literatura, B-) Revisión de herramientas tecnológicas para el diseño de la estrategia didáctica, C-) Diseño de instrumento para evaluación de la motivación de los estudiantes, D-) Implementación de la estrategia en aula de clase, E-) Aplicación de instrumentos, análisis y resultados.

Revisión sistemática de la literatura

Se realizó una revisión sistemática de la literatura, recurriendo a la propuesta metodológica sugerida por (Petticrew & Roberts, 2006); y adaptada por (Gast, Schildkamp, & van der Veen, 2017). Como preguntas de investigación se indagaron las tipologías de juegos utilizados para la enseñanza de la matemática, la determinación de metodologías e instrumentos de investigación más utilizados y las principales características de los proyectos y su impacto con la motivación.

La búsqueda se realizó en las bases de datos Scopus, ISI Web o Science y ERIC. Los tres términos principales propuestos para la revisión, los cuales se interceptan en la ecuación de búsqueda, son: 1) Aprendizaje Basado en Juegos-GBL, 2) Matemáticas y 3) Educación Superior.

Se propuso como criterios de inclusión y exclusión: A-) Ventana de tiempo de 2012-2018; B-) Artículos en revistas, documentos de conferencias y revisiones sistemáticas de la literatura; C- Publicaciones asociadas a implementación de propuestas en aula (educación superior) y D-) Acceso a los documentos completos. Se analizaron los artículos obtenidos recurriendo a una revisión de calidad, como sugiere Gast et al.(2017), y luego se generó el análisis categorial. En la sección de resultados se presentará una síntesis de esta revisión.

Revisión de herramientas tecnológicas para el diseño de la estrategia didáctica

Se realizó la revisión de las posibles herramientas tecnológicas a utilizar en la intervención. Para esto el equipo de investigación propuso la inclusión de soluciones, mediadas por software, y el uso del teléfono móvil y herramientas computacionales. En este proceso se realizó la selección de: A) Kahoot: Aplicativo que permitió el diseño y ejecución de cuestionarios en línea, accesibles desde móviles y B) Crucigrama en

línea: Aplicativo que permitió implementar un taller con preguntas del área de interés, utilizando el esquema de crucigrama.

Diseño de instrumento para evaluación de la motivación de los estudiantes

(Tolman, 1932; Lewin, 1935) citados por Galbis Córdova et al. (2017) indican que una persona se encuentra motivada para desarrollar una actividad si ésta es percibida con un vínculo a las necesidades de su satisfacción personal y si existe una expectativa de valor. En este orden de ideas, particularmente para la investigación, se seleccionó el modelo ARCS propuesto en Keller (2010), y que se asocia a una teoría ampliamente aceptada sobre la motivación en la educación, en la cual se comprende una aproximación multidimensional donde elementos como la Atención, la Relevancia, la Confianza y la Satisfacción; apuntan a la consolidación de esta motivación. Cada uno de los términos que componen el modelo, según Keller (2010), se sintetizan así:

Atención: Se relaciona a la obtención y mantenimiento del interés de los alumnos y atención de los alumnos. Se relacionan conceptos como la excitación, concretismo, incongruencia, conflicto, humor, entre otros.

Relevancia: El aprendizaje tiene utilidad para el estudiante. Se relaciona con las metas personales del estudiante. Entre los aspectos claves del concepto se encuentra la orientación hacia las metas, la utilidad futura, las necesidades coincidentes, la elección del método de trabajo, entre otros.

Confianza: El estudiante tiene la expectativa de éxito y cuenta con la posibilidad de controlar su proceso de aprendizaje.

Satisfacción: El proceso tiene que contar con actos atractivos, recompensas, realimentaciones y auto-evaluaciones. Como sugiere Keller, citado en Tlili, Essalmi, Jemni, & Kinshuk(2017), la satisfacción se puede promover con tres estrategias: (1) Refuerzo intrínseco que fomenta y apoya el disfrute en el aprendizaje, (2) Recompensas extrínsecas que proporcionan un refuerzo positivo y una retroalimentación motivacional, (3) Equidad asociada a mantener estándares consistentes y consecuencias para el éxito.

El instrumento implementado en la investigación es una adaptación del IMMS (Instrucional Materials Motivation Survey); propuesto en (Castaño, Maiz, & Garay, 2015; Huang & Hew, 2016; Lorbach, Peters, Karreman, & Steehouder, 2015). Este instrumento permite la caracterización del aporte de una herramienta o estrategia pedagógica específica a las cuatro dimensiones del modelo ARCS. El instrumento cuenta con 18 preguntas para la población objetivo que fue intervenida, utilizando una escala Likert de 5 niveles.

Implementación de la estrategia en aula de clase

En el diseño e implementación de las actividades didáctica se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Identificación de competencias y temáticas a desarrollar: Con el acompañamiento de los docentes de matemáticas se seleccionó el corte/periodo a intervenir; así como las competencias y temáticas que se debían explorar. Los temas específicos seleccionados fueron: Transformación de funciones, límites e introducción a las derivadas.

- Preparación (Diseño) de las pruebas: Se propuso el diseño de dos actividades didácticas, ambas asociadas a un proceso de evaluación formativa. La primera, la cual se denominará de aquí en adelante Prueba Crucigrama en línea, se desarrolló una semana antes de la evaluación sumativa (prueba parcial) del corte seleccionado. Con esta se modificó la práctica de preparar a los estudiantes a través de un taller tradicional y se recurrió al desarrollo, en aula de clase, de un crucigrama online con preguntas de las temáticas seleccionadas. La prueba se desarrolló en un tiempo de 45 minutos y las respuestas se asociaban o a valores numéricos (escritos en letras) o a conceptos propios del tema (Ej: Seno, trigonometría, exponencial, derivada, límite, etc). La segunda actividad, la cual se denominará de aquí en adelante Prueba Kahoot, se desarrolló en una ventana de tiempo de 30 minutos. La orientación de esta prueba hizo parte fundamental en la realimentación del docente a la prueba parcial (evaluación sumativa del corte) y se desarrolló en una jornada de clase posterior a la aplicación de dicho examen. Se diseñó con 9 preguntas de selección múltiple con diferentes niveles (conocimiento, comprensión y análisis). La puntuación se asignó según dos criterios: respuesta correcta y velocidad de respuesta. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de las preguntas estructuradas.

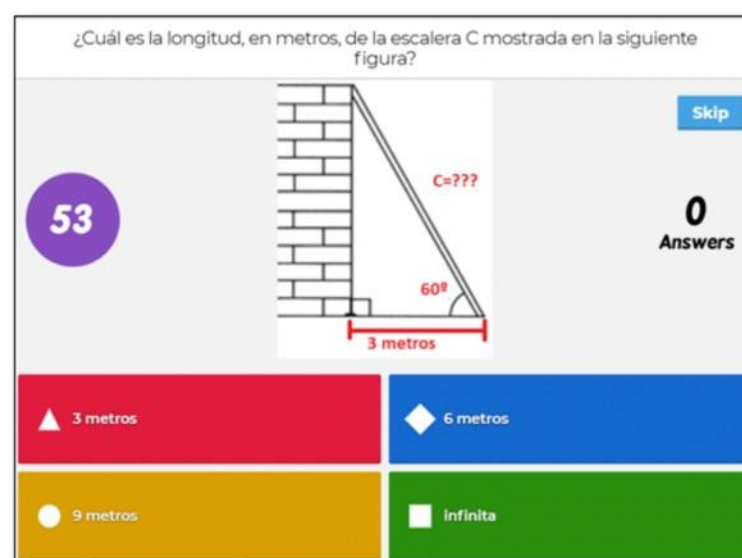


Figura 1. Ejemplo de dos preguntas de la prueba Kahoot

Cabe resaltar que la Prueba Kahoot hace parte de un proceso de evaluación formativa continua (Ministerio de Educación Nacional, 2017), donde con el uso de preguntas sencillas y ubicadas en temáticas de interés del estudiante, se logra el desarrollo de las competencias esperadas.

Para efectos de la presentación de resultados de este documento solo se mostrarán los obtenidos en la Prueba Kahoot. Los momentos específicos de esta prueba fueron:

- Aplicación de las actividades didácticas: Las actividades fueron aplicadas en jornadas de clase (dentro del horario de los estudiantes). Se contó con los avales requeridos para realizar el proceso.
- Aplicación de instrumentos, análisis y resultados: Finalizado el desarrollo de las actividades se aplicó el instrumento IMMS adaptado. Esta información fue tabulada y procesada. Si bien el enfoque principal de la revisión es observar y concluir acerca de las cuatro dimensiones (Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción) del modelo de Keller (2014); se realizó también un cruce con el rendimiento (desempeño) cuantitativo de los estudiantes en la Prueba con Kahoot.

Resultados y Análisis

Los resultados se clasifican en dos secciones. En la primera se detalla lo asociado a la revisión de literatura y la segunda lo obtenido en la prueba aplicada en la población.

Síntesis de los resultados de la revisión sistemática de la literatura

La revisión de la literatura permitió obtener 294 registros que cumplen con los criterios de inclusión iniciales: A-) Ventana temporal: 2012-2017 y B-) Artículos completos en revisas, publicaciones en eventos y revisiones de la literatura.

La tendencia de publicación por año ha sido creciente en la ventana temporal de observación. Esto se muestra en la Figura 2. Se resalta que los países con mayores publicaciones son: USA (85), China (22), Reino Unido (21), Grecia (18) y España (15). Colombia ocupa el puesto 19.

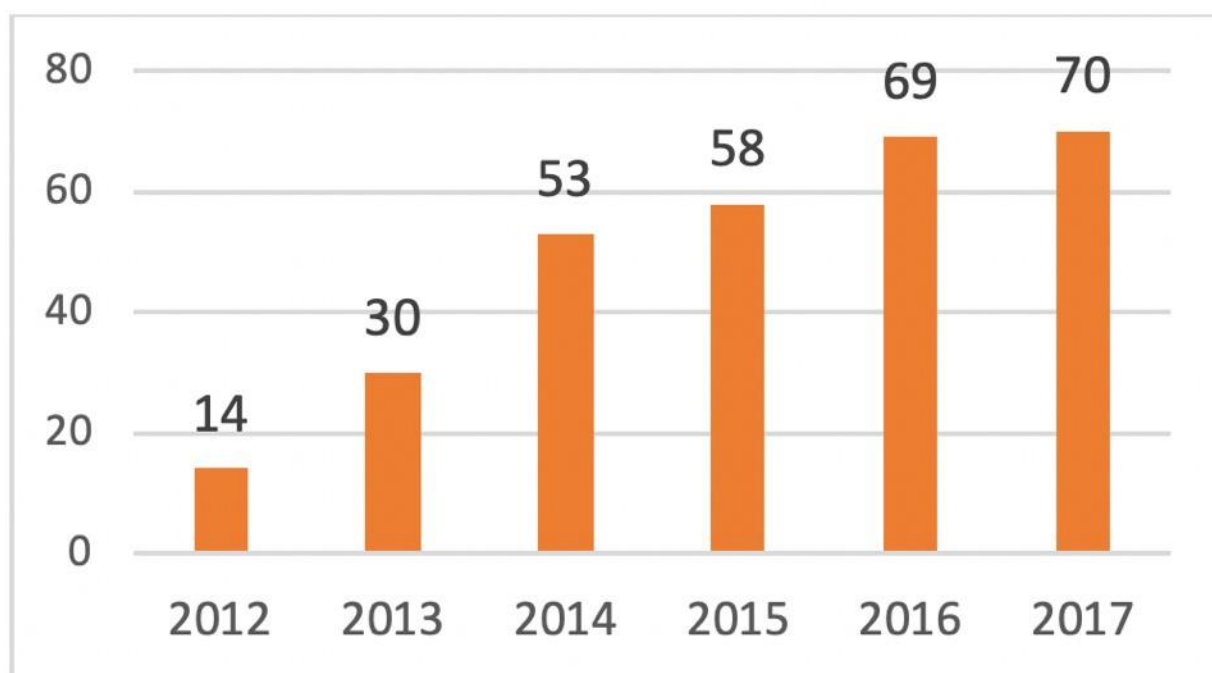


Figura 2. Número de publicaciones científicas por año

De la aplicación de criterios de calidad científica y luego de determinar aquellas publicaciones donde el proceso de investigación se orienta a innovaciones o estrategias pedagógicas en el aula; se obtienen 20 registros. Uno de los criterios que permiten argumentar la disminución significativa del Corpus de conocimiento es el asociado a que la revisión se enfoca a Educación Superior. Un alto porcentaje de los artículos originales encontrados se orientan a Educación Básica y Media. Algunos de los resultados del análisis categorial de la revisión fueron los siguientes:

- El 90% de los trabajos implementan juegos digitales centrados en la educación.
- De las investigaciones que utilizan juegos digitales, un 75% utiliza juegos de computador/móvil online (soportados por servidores y tecnología de comunicación), un 19% utiliza juegos de computador/móvil offline (soportado en aulas de cómputo o espacios sin conectividad) y un 6% recurre a videojuegos en consola.
- En cuanto a las áreas del conocimiento específicas de las matemáticas, un 46% de los trabajos abordan la aritmética como línea principal, un 23% el cálculo, otro 23% álgebra y un 8% el área de probabilidad y estadística.
- Sobre la intencionalidad o salida central del proceso de enseñanza-aprendizaje, se determinan dos categorías diferentes: A-) Centrada en los aspectos cognitivos y de desempeño académico (68%) y B-) Centrada en los aspectos emocionales, motivacionales y afectivos (21%). Las restantes mezclan las dos categorías.

Dicho lo anterior, en gran mayoría los juegos digitales priman en los registros observados, sin embargo, también se evidencia la existencia del uso de los juegos no digitales (tradicionales). El mayor porcentaje de herramientas tecnológicas se han implementado en plataformas digitales en línea y la subárea de la matemática más revisada es la aritmética.

Resultados de desempeño de la Prueba Kahoot

En la aplicación de la Prueba Kahoot se contó con la participación, en aula, de 19 estudiantes; de los cuales 18 aceptaron participar de la prueba (uno de estos se excusó por no encontrarse bien de salud y optó por retirarse). En la Figura 3 se muestran evidencias del desarrollo de la actividad.



Figura 3. Evidencias ejecución de actividad didáctica Kahoot.

Los resultados cuantitativos de la prueba piloto, por sujeto, se presentan en la Tabla 1. Se resalta que los sujetos 17 y 18 no finalizaron la prueba por problemas de conectividad (sin embargo, se consideraron en todos los análisis). Estos datos son mostrados en porcentaje de aciertos (número de aciertos sobre el total de preguntas).

Tabla 1. Resultados finales (valoración cuantitativa) de la prueba piloto.

Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Porcentaje de aciertos	89 %	78 %	78 %	67 %	67 %	67 %	67 %	67 %	56 %	56 %	56 %	56 %	44 %	33 %	33 %	33 %	22 %	11 %

A partir de estos valores porcentuales y considerando el baremo utilizado en la Universidad (0.0 a 5.0) se calculan los estadísticos: Promedio: 2.72, Media:2.45, Moda:3.33 y Desviación estándar:1.04.

El coeficiente de variación (dispersión) para esta prueba es de 0.424, lo que indica que los resultados son altamente heterogéneos.

De otra parte, considerando el número total de preguntas (9), vale la pena indicar que: A-) 9 estudiantes (47%) resolvieron, correcta o incorrectamente, todas las preguntas, B-) 8 estudiantes (42%) resolvieron solo 8 y 1 estudiante (5%) resolvió solamente 7 preguntas. Esta información es relevante para conocer las razones por las cuales un estudiante prefiere no responder (o no logró técnicamente responder), a una pregunta de opción múltiple cuyo resultado errado no genera afectación a la valoración final.

Resultados de la aplicación del instrumento IMMS adaptado

El análisis de los datos provenientes de las escalas utilizadas en el cuestionario IMMS, instrumento de recolección de la información de la Prueba Kahoot, se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados y análisis del instrumento IMMS en la población objetivo-Prueba Kahoot

IMMS-Adaptado	%				
	1	2	3	4	5
Ítems factor Atención (1. Totalmente desacuerdo, 5. Totalmente de acuerdo)					
1. Existió algo interesante cuando me presentaron la actividad de Kahoot que llamó mi atención	-	-	11.1	44.4	44.4
4. Los ejercicios que se presentaron durante la actividad no eran atractivos	33.3	22.2	11.1	22.2	11.1
6. El modo en que se presentaron los ejercicios contribuyó a mantener mi atención	-	-	5.6	38.9	55.6
12. Los ejercicios son tan abstractos que fue difícil mantener la atención sobre la actividad	38.9	16.7	11.1	16.7	16.7
13. Los ejercicios que planteaban en la actividad aumentaron mi curiosidad	5.6	-	22.2	44.4	27.8
Ítems factor Confianza (1. Totalmente desacuerdo, 5. Totalmente de acuerdo)	1	2	3	4	5
2. Cuando vi el ejercicio tuve la impresión de que iba a ser fácil para mí	5.6	11.1	22.2	27.8	33.3
7. Los ejercicios era más difíciles de entender de lo que me hubiera gustado	27.8	16.7	22.2	27.8	5.6
14. Mientras estaba en la actividad, estaba seguro(a) de que podría resolver los ejercicios	-	5.6	11.1	55.6	27.8
15. No pude entender varios de los ejercicios presentado durante la actividad	27.8	27.8	11.1	22.2	11.1
Ítems factor Satisfacción (1. Totalmente desacuerdo, 5. Totalmente de acuerdo)	1	2	3	4	5
3. Realizar los ejercicios me dio una sensación satisfactoria por haberlos realizado	-	-	11.1	33.3	55.6
10. Disfruté de verdad participando en la resolución de las preguntas durante la actividad	-	-	27.8	11.1	61.1
11. La expresión de comentarios positivos tras los ejercicios, hicieron que me sintiera recompensado(a) por mi esfuerzo	-	-	22.2	33.3	44.4
16. Me siento bien al haber finalizado la actividad satisfactoriamente	-	5.6	27.8	22.2	44.4
Ítems factor Relevancia (1. Totalmente desacuerdo, 5. Totalmente de acuerdo)	1	2	3	4	5
5. Finalizar la actividad satisfactoriamente fue importante para mí	-	-	27.8	22.2	50.0
8. Los ejercicios y la actividad en general son relevante para mis intereses	5.6	5.6	5.6	55.6	27.8
9. Los conocimientos desarrollados en las clases son útiles para resolver los ejercicios	-	-	-	22.2	77.8
17. Esta actividad no fue relevante para mis necesidades porque ya sabía resolver la mayoría de los ejercicios	50.0	5.6	22.2	11.1	11.1

En cuanto a la Atención, se observa que un alto porcentaje de los participantes (>89%) indicaron que la prueba Kahoot contiene elementos de interés para mantener la atención al proceso formativo. En cuanto a lo atractivo de los ejercicios la opinión se encuentra ampliamente dispersa, con un 55% de las respuestas en los niveles más positivos. Cabe resaltar en este último caso que la pregunta, al ser propuesta en forma negativa, pudo generar este efecto. La presentación de los ejercicios fue considerada altamente positiva, con más del 94% de los participantes respondiendo en los niveles superiores.

En el aspecto de la Confianza, se observa cómo la dificultad de los ejercicios se encuentra con una alta dispersión. Cerca de un 30% de la población los considero complejos en un alto grado, sin embargo, se evidencia también que aproximadamente un 82% de la población considero que mientras estaba desarrollando la actividad contaba con la expectativa (confianza) de lograr la solución de los mismos. De otra parte, en el aspecto Satisfacción del modelo ARCS, se presentan resultados altos (>89%) en la sensación satisfactoria de realizar los ejercicios; así como en la finalización de la prueba. Las respuestas asociadas al aspecto de satisfacción se concentraron siempre entre los niveles 3,4 y 5. Todo lo anterior es un resultado cualitativo importante, sobre todo al considerar que el número de acierto (y por ende los resultados finales de la prueba) se encontraron en un rango medio-bajo.

Finalmente, en el aspecto de la Relevancia cerca del 72% de los estudiantes indicaron, en alto grado (4 y 5), que finalizar la actividad fue importante para estos. Resalta también observar que para el 100% de la población determina que los conocimientos realizados en clase son útiles, en un alto grado (4 y 5), para afrontar y desarrollar los ejercicios de la Prueba Kahoot.

Cabe destacar, que los resultados anteriores confirmaron la contribución positiva en la motivación de los estudiantes que participaron en la actividad desarrollada, ya que la misma pudo captar la atención de los estudiantes, quienes manifestaron que la actividad fue realmente importante para ellos y se sintieron satisfechos al realizar cada ejercicio planteado.

Discusión de resultados

En la Tabla 2 se evidencian resultados asociados a una prueba piloto del uso de la herramienta Kahoot, como estrategia que permite mediar al aprendizaje. Si bien es un primer acercamiento con la población se logran observar resultados estadísticos

relevantes que aportan positivamente en las cuatro dimensiones del modelo ARCS de Keller (2010). Los hallazgos concuerdan con lo presentado por (Galbis Córdova et al., 2017), principalmente en lo que sugiere a que dichos aspectos (Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción) contribuyen positivamente con la actitud de los estudiantes hacia el proceso de aprendizaje. El aprovechar el interés de los estudiantes en el uso de juegos (videojuegos) en su vida diaria y conectarlo con su proceso pedagógico es clave para fomentar el interés de estos en las matemáticas.

La presente investigación, en contraposición a lo presentado como resultados por (Kebritchi et al., 2010), logra evidencias estadísticas que la motivación de los estudiantes hacia el proceso del aprendizaje se ve impactada positivamente con el uso del juego; principalmente en la capacidad de mantener la atención de los estudiantes en toda la jornada académica, evitando que el uso del móvil (celular) en el aula se convierta en un elemento distractor y trascendiendo a ser un “aliado” en la dinámica educativa.

Se pueden destacar también algunos aspectos que influyen en las dimensiones del modelo ARSC. La metodología propuesta basada en juegos, con preguntas del contexto de los estudiantes, con una dinámica de rápida realimentación, la organización de la actividad y el material de apoyo; influyen positivamente en los aspectos Atención y Relevancia. Complementario a esto el diseño de la actividad, los tipos de preguntas y la herramienta (artefacto) tecnológico utilizado; apuntan positivamente a los aspectos de Satisfacción y Relevancia. Esta combinación de múltiples factores para lograr que el diseño de la estrategia pedagógica tenga un impacto relevante en el proceso de enseñanza-aprendizaje; coincide con la combinación de las perspectivas de lo cognitivo, lo motivacional, lo afectivo y lo sociocultural, presentado en (Plass et al., 2015).

La investigación contribuye en el estado de arte de la implementación del aprendizaje basado en juegos-GBL, particularmente para la enseñanza de competencias matemáticas en el área de cálculo de educación superior. Se requiere, en trabajos futuros, contar con un conjunto más amplio de estrategias didácticas (portafolio de actividades) que se puedan aplicar a la población objetivo; así como realizar análisis multivariado que permita correlacionar las diferentes variables del proceso y como estas afectan los niveles de motivación de la población.

Es también de interés del equipo investigador combinar las estrategias de enseñanza basadas en juegos con otras propuestas educativas, principalmente con aquellas asociadas al trabajo colaborativo y en red (Gros & Suárez, 2013; Johnson &

Johnson, 1999; Salinas, 2000). Particularmente se sugiere revisar la integración con el método de enseñanza Peer Instruction-PI, propuesto por (Mazur, 1997).

Por otra parte, la implementación de la Metodología de Investigación Basada en Diseño, discutida en (De Benito & Salinas, 2016), se propone como una estrategia pertinente para las siguientes investigaciones; fortaleciendo el aspecto descriptivo en la recolección de datos.

Por último, es importante mencionar que durante el desarrollo de la metodología se identificaron algunos errores en la aplicación de la Prueba Kahoot ya que la muestra inicial que se tenía fue de 19 estudiantes de los cuales solo aceptaron participar 18 porque uno no pudo asistir por problemas de salud. Además, por problemas de conectividad 2 sujetos no lograron finalizar la prueba. Además, se considera la necesidad de investigaciones futuras para actualizar cambios o novedades sobre el tema.

Conclusiones

Luego del desarrollo de esta investigación es posible concluir:

El interés de la comunidad académica en proponer y explorar nuevas estrategias de aprendizaje para mejorar la dinámica de enseñanza es evidente. Para el caso del uso de aprendizaje basado en juegos, orientado a las matemáticas, se observa un incremento de la divulgación científica en los últimos siete años. Particularmente en educación superior, si bien el número de trabajos es cerca del 25% del encontrado en la revisión inicial, se mantiene también esta tendencia incremental.

Un alto porcentaje de los trabajos encontrados en la revisión bibliográfica recurren a juegos digitales centrados en la educación, siendo un 75% de estas herramientas tecnológicas online. En este sentido, la intencionalidad de las investigaciones se centra principalmente en dos aspectos: A) al aporte a los aspectos cognitivos y desempeño académico y B) a la contribución y análisis de aspectos motivacionales, emocionales y afectivos. También, la revisión sistemática realizada permitió observar que el uso de los juegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mantiene gran relevancia e interés en la comunidad académica y científica. Asimismo, que cuenta con un gran potencial para la formación en matemáticas de educación superior.

El aprendizaje basado en juegos y particularmente la implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje en aula que recurre a herramientas tecnológicas de esta índole, influyen positivamente en la motivación de los estudiantes; siempre y

cuando se garantice: A) la planeación de la actividad sea rigurosa y construida a partir de lineamientos claros, B) la temática y la estrategia de implementación, en este caso la evaluación formativa a través de preguntas de selección múltiple, se soporten en elementos de interés para el estudiante, C) la sostenibilidad y calidad del soporte tecnológico, tanto en herramientas hardware como en la plataforma software que se utilice; esto para evitar posibles frustraciones por fallos que no vienen asociados directamente a la temática de interés y D) La realimentación inmediata de los resultados de la prueba, que permite que el estudiante discuta con el docente y pares, aclarando dudas y formalizando conocimiento.

Finalmente, las salidas o resultados de aprendizaje de las experiencias analizadas se centran, en su gran mayoría, en el fomento de procesos cognitivos, es decir asociados a la adquisición de competencias y habilidades; así como a la comprensión de conceptos. Estos aspectos son claramente intencionados en las investigaciones revisadas. El dominio afectivo y emocional se encuentra también en un alto porcentaje de los estudios, con procesos de investigación que se orientan a fortalecer el compromiso de los estudiantes en los procesos de aprendizaje, la relación de lo que se aprende con su contexto e intereses, así como en sus metas personales.

Agradecimientos

Los autores del presente trabajo se permiten agradecer a: Ing. Cesar Acevedo-Argüello por su apoyo en el desarrollo de la revisión sistemática de la literatura, al PhD. Jerson Reina-Medrano por su soporte temático en el área de matemáticas, a la Ing. Blanca Martínez-Carvajal por el espacio de aula y su contribución en el diseño de las preguntas para la Prueba Kahoot y la Prueba Crucigrama online, a la Universidad Santo Tomás por el apoyo económico para el desarrollo de la investigación y al programa de Doctorado en Tecnología Educativa de la Universitat de les Illes Balears por su soporte conceptual y metodológico.

Referencias

- ABET. (2016). CRITERIA FOR ACCREDITING ENGINEERING PROGRAMS.
- ABET. Baltimore: Engineering Accreditation Commission. Retrieved from <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/10/E001-16-17-EAC-Criteria-10-20-15.pdf>
- Bergeson, T. (2000). Teaching and Learning Mathematics. Using Research to Shift From the “Yesterday” Mind to the “Tomorrow” Mind. Olympia, WA: State

Superintendent of Public Instruction. Retrieved from <http://www.k12.wa.us/research/pubdocs/pdf/MathBook.pdf>

Borras, O., Martínez, M., & Blanco, A. (2014). Gamification in MOOC: Challenges, Opportunities and Proposals for Advancing MOOC Model. In Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (pp. 215–220). Salamanca, Spain: ACM. <https://doi.org/10.1145/2669711.2669902>

Campbell, D., & Stanley, J. (1995). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires.

Castaño, C., Maiz, I., & Garay, U. (2015). Design, Motivation and Performance in a Cooperative MOOC Course. *Comunicar*, 44, 19–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C44-2015-02>

Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., & Vásquez, J. (2006). Análisis de los factores asociados a la deserción y graduación estudiantil universitaria. Lecturas de Economía, (65), 9–36.

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661 –686. <https://doi.org///dx.doi.org.ezproxy.unal.edu.co/10.1016/j.compedu.2012.03.004>

De Benito, B., & Salinas, J. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 0, 44–59. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification.” In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp. 9–15). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

ENAAEE. (2015). EUR-ACE® FRAMEWORK STANDARDS AND GUIDELINES. European Network for Engineering Accreditation. Retrieved from <http://www.enaee.eu/wp-assets-enaee/uploads/2012/02/EAFSG-Doc-Full-status-8-Sept-15-on-web-fm-Denis.pdf>

Galbis Córdova, A., Martí Parreño, J., & Currás Pérez, R. (2017). Higher education students’ attitude towards the use of gamification for competencies development. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11268/6190>

Gast, I., Schildkamp, K., & van der Veen, J. T. (2017). Team-Based Professional Development Interventions in Higher Education: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 87(4), 736–767. <https://doi.org/10.3102/0034654317704306>

Gros, B., & Suárez, C. (2013). *Aprender en red. De la interacción a la colaboración* (1st ed.). Barcelona: UOC.

Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, 102, 202–223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.09.001>

Hämäläinen, R., Manninen, T., Järvelä, S., & Häkkinen, P. (2006). Learning to collaborate: Designing collaboration in a 3-D game environment. *The Internet and Higher Education*, 9(1), 47–61. <https://doi.org/2048/10.1016/j.iheduc.2005.12.004>

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>

Huang, B., & Hew, K. F. (2016). Measuring learners' motivation level in massive open online courses. *International Journal of Information and Education Technology*, 6, 759–764. <https://doi.org/10.7763/IJIET.2016.V6.788>

Jayasinghe, U., & Dharmaratne, A. (2013). Game based learning vs. gamification from the higher education students' perspective. In *Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 683–688). <https://doi.org/10.1109/TALE.2013.6654524>

Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos*. (G. E. A. S.A., Ed.). Buenos Aires. Retrieved from <http://terras.edu.ar/jornadas/3/biblio/3JOHNSON-David-JOHNSON-Roger-Apendice.pdf>

Ke, F., & Hsu, Y.-C. (2015). Mobile augmented-reality artifact creation as a component of mobile computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33–41. <https://doi.org/2048/10.1016/j.iheduc.2015.04.003>

Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427–443. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>

Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance- The ARCS Model Approach* (Vol. 1). Tallahassee: Springer. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/BF02905780>

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.12.001>

Lizcano-Dallos, A. R., Parra-Valencia, J., Zabala-Vargas, J. E., Zabala-Vargas, S. A., & Lizcano-Reyes, R. N. (2018). Hallazgos y conclusiones. In *Las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) en el desarrollo de competencias lecto-escritoras en educación básica y media- sistematización de experiencias en Colombia* (1st ed., p. 174). Bucaramanga-Colombia: UDES.

Loh, C. S., Sheng, Y., & Ifenthaler, D. (2015). *Serious Games Analytics: Theoretical Framework BT - Serious Games Analytics: Methodologies for Performance Measurement, Assessment, and Improvement*. In C. S. Loh, Y. Sheng, & D. Ifenthaler (Eds.) (pp. 3–29). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05834-4_1

Loorbach, N., Peters, O., Karreman, J., & Steehouder, M. (2015). Validation of the Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) in a self-directed instructional setting aimed at working with technology. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 204–218. <https://doi.org/10.1111/bjet.12138>

Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=tjcbAQAAIAAJ>

Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana- Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *La evaluación formativa y sus componentes para la construcción de una cultura del mejoramiento*. Bogotá. Retrieved from [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/La evaluación formativa y sus componentes para la construcción de una cultura de mejoramiento.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/La%20evaluaci%C3%B3n%20formativa%20y%20sus%20componentes%20para%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20una%20cultura%20de%20mejoramiento.pdf)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2003). Resolución Número 2773 de 2013. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86417_Archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2017). *Estadísticas del Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior – SPADIES*.

Nah, F. F.-H., Zeng, Q., Telaprolu, V. R., Ayyappa, A. P., & Eschenbrenner, B. (2014). Gamification of Education: A Review of Literature. In F. F.-H. Nah (Ed.), *HCI in Business: First International Conference, HCIB 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014. Proceedings* (pp. 401–409). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39

Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. (Oxford, Ed.). Wiley-Blackwell.

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>

Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevo canales de comunicación (pp. 199–228).

Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). Video Games and the Future of Learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 105–111. <https://doi.org/10.1177/003172170508700205>

Tinto, V. (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. *Revista de Educación Superior*, 18(3), 33–51.

Tlili, A., Essalmi, F., Jemni, M., & Kinshuk. (2017). Towards Applying Keller's ARCS Model and Learning by doing strategy in Classroom Courses BT - Innovations in Smart Learning. In E. Popescu, Kinshuk, M. K. Khribi, R. Huang, M. Jemni, N.-S. Chen, & D. G. Sampson (Eds.) (pp. 189–198). Singapore: Springer Singapore.

Zabala-Vargas, S. A., Montenegro, L., & Alfonso, D. (2013). Representación computacional y desarrollo de la competencia de modelamiento. In *El modelamiento matemático en la formación del ingeniero* (pp. 149–171). Bogotá: Universidad Central. <https://doi.org/978-958-26-0196-6>

CAPÍTULO 8

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA ENSEÑANZA DE PREPOSICIONES EN ALEMÁN

*Juan Carlos Romero, Sandra Ortega
Ferreira*

Universidad EAN

Colombia

Juan Carlos Romero: Magíster en enseñanza de alemán con énfasis en plataformas virtuales y enseñanza de alemán económico y comercial. Technische Universität Berlin (Alemania). Licenciado en filología e idiomas especialidad alemán como lengua extranjera. Universidad Nacional de Colombia. Investigación sobre plataformas virtuales en enseñanza de una lengua extranjera. Experto e investigador en temas relacionados con mundos inmersivos, tecnologías emergentes, realidad aumentada, virtual y mixta orientadas a la educación. Amplia experiencia en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje y docencia en metodologías presencial y virtual. Profesor asociado de tiempo completo de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales de la Universidad EAN, coordinador de área de alemán del Departamento de Lenguas Modernas modalidad virtual.

Correspondencia: jromero4.d@universidadean.edu.co

Sandra Ortega Ferreira: Estudiante de doctorado en Psicología con énfasis investigativo de la Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Psicología con

énfasis en el estudio de los efectos del estrés sobre el aprendizaje en modelos animales de la Universidad Nacional de Colombia, Psicóloga egresada de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, con experiencia en investigación científica en las áreas de Neurociencias, ambientes virtuales de aprendizaje y análisis experimental del comportamiento. Amplia experiencia en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje y docencia en metodologías presencial y virtual. Profesora asociada de tiempo completo de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales de la Universidad EAN, directora del Departamento de gestión cultural y socio-humanísticas, coordinadora del programa de pregrado en Psicología y coordinadora del núcleo de formación en gestión humana.

Correspondencia: scortega@universidadean.edu.co

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la influencia del uso de herramientas de realidad virtual y videos 360° sobre el aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán como segunda o tercera lengua extranjera, en estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad virtual de la Universidad EAN. Para este fin, se llevó a cabo un proceso de diseño de materiales e implementación de un pre-experimento en grupos focales de estudiantes, con dos pilotajes sucesivos, en los que se evaluó la eficacia de las herramientas diseñadas y las mejoras aplicadas a ellas. Se concluye que el uso de estas tecnologías emergentes de manera independiente, no es lo suficientemente efectivo para el desarrollo de las competencias establecidas y se hace evidente la necesidad de articular un modelo de aprendizaje diseñado para la implementación pedagógica de herramientas tecnológicas. El artículo finaliza con el planteamiento del Modelo Inmersivo para el uso de Tecnologías Emergentes en el Aprendizaje de una Lengua Extranjera – MITEALE, fundamentado en ocho fases que giran en torno al estudiante y van enlazadas por las tecnologías emergentes empleadas.

Palabras Claves: Tecnologías emergentes, realidad virtual, videos 360°, realidad aumentada, aprendizaje de lenguas extranjeras.

Design and Implementation of Pedagogic Emerging Technologies Based Tools for Teaching of Prepositions in German

Abstract

This study aimed to establish the influence of the use of virtual reality and 360° video tools over learning of mixed prepositions in German as a second or third foreign language, in modern languages undergraduate students – virtual methodology of EAN University. For this, a materials design process was carried out, such as the implementation of a pre-experiment in students' focal groups, with two successive pilot studies, where the efficacy of the designed tools and their improvements were tested. It's concluded that the use of these emerging technologies in an independent way is not effective enough to develop the established competences and it becomes evident the need for articulate a learning model designed for the pedagogical implementation of technological tools. The article finishes with the proposal of an immersive model for the use of emerging technologies in a foreign language learning – MITEALE, founded on eight phases that turn around the student and are linked by the used emerging technologies.

Keywords: Emerging technologies, virtual reality, 360° videos, augmented reality, foreign languages learning.

Introducción

Las teorías de la enseñanza y el aprendizaje están (y deben estar) íntimamente relacionadas, pues apuntan a explicar un mismo fenómeno global desde diferentes perspectivas y énfasis. Las primeras, suelen surgir de la pedagogía y se centran en los procesos instruccionales, de transmisión de la información y la manera en que debe diseñarse el contexto para el proceso de aprendizaje, mientras que las segundas provienen de la psicología y explican los procesos de cambio conductual y apropiación del conocimiento, dependiendo de su enfoque. En este contexto, predominan tres grupos de teorías: conductuales, centradas en el estudio del aprendizaje definido como un cambio relativamente permanente en los mecanismos de conducta, producto de la experiencia del individuo (Domjan, 2014); las teorías cognitivas, que plantean la construcción de representaciones de la realidad que median la relación del individuo con su entorno y definen la manera en que el individuo procesa, codifica, almacena,

recupera y utiliza los conocimientos adquiridos; finalmente las teorías constructivistas teorizan sobre la construcción del conocimiento a partir de la interpretación y asignación de significados que hace el individuo en su contacto con la realidad. Así, las dos primeras perspectivas serían compatibles con la implementación de experiencias y diseños instruccionales claros que permitan al aprendiz interactuar con una realidad particular que produzca el proceso de aprendizaje esperado. El tercer modelo se centraría en procesos de auto-regulación orientados por tutores que faciliten al aprendiz la construcción de significados (Dede, 2008; Sobrino, 2011).

A partir de este panorama, emerge un cuarto modelo, denominado conectivismo, donde el conocimiento es dinámico y se construye constantemente a partir de la conexión y recombinación. Esta teoría define el aprendizaje como una red, producto de la conexión de nodos (fuentes de información especializada). En este modelo, el estudiante es el centro del proceso de aprendizaje y docente desempeña un papel de facilitador y diseñador de ambientes de aprendizaje que generen una experiencia académica motivadora e interactiva, postulado claramente compatible con los modelos actuales de educación virtual (Siemens, 2004; Solórzano y García, 2016).

Por su parte, el aprendizaje significativo se basa en el principio de ahorro energético del cerebro, según el cual, el almacenamiento de la totalidad de las situaciones experimentadas por el individuo llevaría a un desgaste de recursos que no permitiría al cerebro ejecutar sus demás funciones. Así las cosas, el individuo solamente almacenaría la información relevante para su supervivencia, adaptación y desarrollo individual. De esta manera, en la medida que la información que requiere aprender cobra significado y tiene una utilidad práctica evidente para el individuo, se facilita la retención de dicha información (Autio, 2009).

Este tipo de aprendizaje suele caracterizarse por la implementación de estrategias didácticas y contenidos que conecten con los conocimientos previos de los estudiantes, de tal manera que se desarrollen competencias actitudinales y prácticas (Torio, Peña y Fernández, 2010).

El punto de partida para el aprendizaje significativo es un conflicto, producto de la carencia de habilidades para resolver un problema real, situación que convierte la situación en un desafío interesante, generando la motivación necesaria para iniciar. Posteriormente, el individuo inicia la etapa más importante del aprendizaje significativo: la búsqueda de una solución que no solo sea aplicable al problema en cuestión, sino que sea generalizable a múltiples contextos. El tipo de aprendizaje que se produce, depende de la solución que diseñe el aprendiz, así, se generan procesos de planeación. Posteriormente, este plan debe concretarse, a través de la construcción de

un modelo claro reemplazando paulatinamente la necesidad, por los instrumentos. Una vez diseñado el plan en su totalidad, es necesario iniciar su puesta en marcha para finalizar con la evaluación y control, que debe enfocarse en dos aspectos principales: la autoevaluación del aprendizaje del tema y el monitoreo del auto-aprendizaje, es decir, el proceso de meta-cognición (Autio, 2009).

Si bien, el uso de tecnologías en educación facilita la puesta en marcha de procesos de formación innovadores y permite desarrollar métodos de aprendizaje cada vez más pertinentes y completos, no se debe perder de vista la importancia del desarrollo de teorías pedagógicas subyacentes a la implementación de los productos tecnológicos, de tal manera que no se pierda el foco de este tipo de investigación: los procesos de enseñanza – aprendizaje (Autio, 2009).

A partir de este panorama, surge el presente estudio en el que, a partir de las diferentes teorías de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se diseñan herramientas basadas en tecnologías emergentes para mejorar procesos pedagógicos en el contexto de la apropiación de conceptos gramaticales en lenguas extranjeras, a partir del siguiente problema de investigación, formulado en dos preguntas: ¿Cómo influye la implementación de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías de realidad virtual y fotografías 360°, sobre el desarrollo de competencias para el uso preposiciones mixtas en alemán, en un grupo de estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad virtual de la Universidad EAN? ¿Cómo influye el uso de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías emergentes sobre la satisfacción frente al proceso de aprendizaje, reportada por un grupo de estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad virtual de la Universidad EAN? La hipótesis de trabajo plantea que el uso de las tecnologías emergentes mejorará el aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán y el nivel de satisfacción reportado por los estudiantes.

El presente artículo toma como punto de partida en primera instancia el proyecto “EVEIL-3D- Die virtuelle Realität als Lernumgebung für Deutsch als Fremdsprache” del Instituto Pedagógico de Karlsruhe y del Instituto para el Multilingüismo de la Universidad de Strasbourg dirigido por el doctorando Mikael Roy, en el cual se utilizan diferentes aplicaciones y juegos en realidad virtual para potencializar la competencia comunicativa oral por medio de la inmersión, interacción y presencialidad de las herramientas virtuales y que dio como resultado el artículo de investigación “Immersion und Interaktion in virtuellen Realitäten: Der Faktor Präsenz zur Optimierung des geleiteten Sprachenlernens” (Roy, M. y Schlemminger, G. 2014), cuyo enfoque es la aparición de un sentido de presencialidad en el entorno virtual y su

influencia en el idioma alemán como lengua extranjera en las habilidades orales y de comprensión auditiva de los estudiantes de secundaria franceses. “Es wird festgestellt, dass die visuelle Immersion das Präsenzgefühl eher positiv, dass aber eine stärkere Interaktion das Gefühl der Präsenz eher negativ beeinflusst. Als größter Störfaktor bei der Entstehung des Präsenzgefühls konnten die Schwierigkeiten beim Umgang mit den technischen Geräten hervorgehoben werden. Des Weiteren wurde bei der Untersuchung festgestellt, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen dem Einsatz von virtuellen Umgebungen und der Entwicklung der Hörverständniskompetenz gibt“(Roy, M. y Schlemminger, G. 2014).

Por otro lado, retoma la disertación doctoral “Intuitive und Immersive Interaktion für Virtuelle Umgebungen am Beispiel von VR-Design Review” del Dr. Christian Knöpfe, en la cual expone las bondades y posibilidades de implementación de la realidad virtual en cuanto a la interacción, inmersión y la forma natural intuitiva que se presenta en los diferentes campos o escenarios incluido el de la educación. “Virtuelle Realität – Eine Technologie, die sich gerade in den letzten Jahren sehr stark entwickelte und heute in vielen Anwendungsbereichen anzutreffen ist. Spezielle Ein- und Ausgabegeräte, Echtzeitgraphik und immersive Anwendungen prägen das heutige Bild der virtuellen Realität (VR). Aber Virtuelle Realität ist vor allem eins: Eine neuartige Mensch-Maschine Schnittstelle, die sich zum Ziel gesetzt hat, das Interagieren mit dem Virtuellen natürlich, intuitiv und interaktiv zu gestalten. Trotz oder vor allem wegen dieses Anspruches, stellen sich bei jedem Entwurf einer neuen VR-basierten Anwendung dieselben Fragestellungen: Zum einen das Herausarbeiten und Umsetzen der Funktionalitäten, die diese neue Anwendung abdecken muss”(Knöpfe. 2004).

Por lo anterior, la investigación tiene como propósito explorar la manera en que el diseño e implementación de las tecnologías de realidad virtual y fotografías 360° aportan (o no aportan) en el proceso de aprendizaje de conceptos gramaticales específicos (las preposiciones mixtas) en alemán, abriendo caminos para la implementación de estas herramientas en los modelos de formación virtual. Es sabido que las nuevas tecnologías se utilizan cada vez con mayor frecuencia en las aulas, sin embargo, es necesario explorar su efectividad, sus limitaciones y contribuciones.

De esta manera, el objetivo general del estudio consiste en explorar la posible relación de influencia entre el uso de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías de realidad virtual y videos 360° y el aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán como segunda o tercera lengua extranjera, así como el reporte de satisfacción en un grupo de estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad

virtual de la Universidad EAN. El objetivo se aborda a través de un estudio de alcance exploratorio que incluye el diseño de una serie de materiales didácticos basados en el uso de tecnologías emergentes (realidad virtual y videos 360°) y su implementación en dos estudios piloto sucesivos, que permiten explorar el posible efecto del uso de estas herramientas sobre el proceso de aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán y el nivel de satisfacción reportado por un grupo de estudiantes de lenguas modernas – modalidad virtual, de la Universidad EAN.

La relevancia social del estudio se relaciona directamente con la comunidad académica que se verá beneficiada por los resultados de la investigación, tanto desde el punto de vista del docente-diseñador de actividades de aprendizaje, como para el estudiante, que requiere procesos de enseñanza con una efectividad comprobada, de tal manera que se optimicen el nivel de esfuerzo y dedicación de tiempo en los procesos de formación. Por su parte, el valor teórico de la presente investigación radica en la exploración de la aplicación de las herramientas desde el punto de vista pedagógico, haciendo una reflexión en relación con el uso de nuevas tecnologías en la academia. Finalmente, la utilidad metodológica se demuestra en el diseño de nuevos procedimientos de formación que pueden ser replicados en las aulas para fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje.

Metodología

El problema de investigación formulado en el estudio se abordó a través de una metodología cuantitativa, de tipo exploratorio, que permite abordar fenómenos novedosos o desde nuevas perspectivas, permitiendo obtener información sobre la viabilidad de estudios posteriores, más rigurosos, de tal manera que se identifiquen las variables promisorias y se planteen hipótesis mejor fundamentadas; este tipo de estudio permite determinar tendencias y relaciones potenciales entre variables y, dada su naturaleza, es flexible en su método (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Teniendo en cuenta el alcance de la investigación, se implementó un diseño pre-experimental puesto que, de acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza, a los diseños pre-experimentales “más bien se les utiliza como exploratorios” (2018, p. 163). En este caso se manipula una variable independiente (presencia – ausencia) y se observa el efecto sobre dos variables dependientes, con un mínimo grado de control, aunque en este caso se aplica un modelo de postprueba únicamente y grupo de control. Es de anotar que en este tipo de estudio no es determinante el número de sujetos por grupo, incluso se consideran pre-experimentos algunos estudios de caso único, con un solo individuo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

La variable independiente del presente estudio corresponde al uso de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías emergentes (realidad virtual y videos 360°), con dos grados de manipulación: presencia-ausencia; así, en cada uno de los pre-experimentos se contó con dos grupos, uno experimental (expuesto a las herramientas de tecnologías emergentes) y uno control (no expuesto a la variable independiente, solamente expuesto a metodologías tradicionales para la enseñanza del alemán). Por su parte, las variables dependientes corresponden al nivel de aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán, medido a través de pruebas diseñadas para la evaluación de competencias, y el grado de satisfacción de los estudiantes frente a la metodología implementada, medida a través de un instrumento de auto-reporte utilizado en estudios previos sobre pedagogía en modalidad virtual (Ortega y Moreno, 2014; Moreno, Ortega y Maldonado, 2015; Ortega, Maldonado y Moreno, 2016; Maldonado, Ortega y Moreno, 2016).

Sujetos:

En los dos pre-experimentos, se utilizó un muestreo no probabilístico, en coherencia con el alcance de la investigación, con un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). En este caso se seleccionaron sujetos tipo, estudiantes del pregrado en Lenguas modernas – modalidad virtual de la Universidad EAN, que se encontraban finalizando las unidades de estudio «Complementación en 1.a y 2.a Lengua - Alemán II», «Comunicación I en 1.a y 2.a Lengua - Alemán III», e «Interacción y Cultura en 1.a y 2.a Lengua - Alemán V», quienes contaban con las bases suficientes para comprender el tema de las preposiciones mixtas, seleccionado para la investigación debido a su complejidad y utilidad práctica; la selección de los sujetos para el estudio se llevó a cabo a través de la convocatoria de participantes voluntarios y la asignación a los grupos experimental y control se llevó a cabo de manera aleatoria.

En el pre-experimento - piloto no. 1 participaron 7 estudiantes de quinto semestre del programa de pregrado en Lenguas modernas – modalidad virtual y 4 estudiantes de cuarto semestre del programa de pregrado en Lenguas modernas – modalidad virtual la Universidad EAN, con una distribución por género de 9 estudiantes de género femenino y 2 estudiantes de género masculino y una distribución de edades entre 17 y 30 años.

En el pre-experimento - piloto no. 2 participaron 5 estudiantes de segundo semestre del programa de pregrado en Lenguas modernas – modalidad virtual, de la Universidad EAN, con una distribución por género de 2 estudiantes de género

femenino y 2 estudiantes de género masculino y una distribución de edades entre 17 y 25.

En ambos estudios se seleccionaron sujetos tipo, estudiantes que participaron en el encuentro presencial de las unidades de estudios «Comunicación I en 1.a y 2.a Lengua - Alemán III», e «Interacción y Cultura en 1.a y 2.a Lengua - Alemán V» para el pre-experimento - piloto no. 1 y de la unidad de estudio «Complementación en 1.a y 2.a Lengua - Alemán II» para el pre-experimento - piloto no. 2 quienes voluntariamente aceptaron participar en el estudio, para lo cual firmaron un formato de consentimiento informado, siguiendo la normatividad ética establecida para estudios con sujetos humanos.

Aparatos:

Para el desarrollo del estudio se utilizó un equipo de cómputo, monitor, controles de mando y gafas de realidad virtual referencia HTC VIVE, Ordenador con aplicaciones de realidad virtual compatibles con el equipo HTC VIVE, así como cinco pares adicionales de gafas de realidad virtual estándar adaptables a teléfonos móviles. Se utilizaron aplicaciones de realidad virtual para el desarrollo de las actividades pre-experimentales, videos 360° y una cámara fotográfica de 360°.

Instrumentos:

Pre-experimento 1.

Instrumentos para la manipulación de la variable independiente.

Para el desarrollo del primer pre-experimento se dividió la sesión en 2 partes, para la primera actividad se seleccionaron 8 video-reportajes de la cadena de noticias “Deutsche Welle”, que están grabados en formato 360° y promocionan diferentes sitios turísticos en Alemania, los cuales fueron visualizados por los estudiantes usando 5 gafas de realidad virtual de diferentes marcas y los Smartphone de los estudiantes haciendo énfasis tanto en el contenido cultural, como en el uso de las preposiciones mixtas locativas en alemán.

Para la segunda actividad se utilizó el laboratorio de realidad virtual de la Universidad EAN, que dispone de un equipo de última tecnología. Se seleccionó la aplicación de IKEA de realidad virtual, debido a su funcionalidad, fidelidad en gráficos, accesibilidad e interactividad y sobre todo por la compatibilidad con el tema gramatical que se propuso a los estudiantes y el cual es el caso de estudio. También se

diseñó un protocolo de actividades e instrucciones para la identificación de las preposiciones mixtas con su caso gramatical en un contexto específico, donde los estudiantes debían realizar un recorrido por el espacio virtual para hacer la descripción del espacio a su compañero de grupo, luego debían organizar los espacios virtuales de IKEA partiendo de las instrucciones dadas por el compañero de grupo que no estaba inmerso en el mundo virtual y las cuales implicaban el empleo de las preposiciones mixtas locativas y direccionales con su respectivo caso gramatical.

Instrumentos para la medición de la variable dependiente.

Como última actividad se diseñó un test gramatical de selección múltiple basado en 15 ejercicios gramaticales propuestos por el libro «Schritte Übungsgrammatik Niveau A1-B1» de la editorial Hueber Verlag, que está regido por parámetros internacionales como el marco común europeo de referencia para lenguas. Estos ejercicios fueron modificados parcialmente pasando de ejercicios de preguntas abiertas a ejercicios de selección múltiple con una única respuesta por los docentes expertos en pedagogía y didáctica del alemán del programa de lenguas modernas modalidad virtual de la Universidad EAN con el fin de ajustar el vocabulario y contexto de las actividades de realidad virtual al test. Se adicionó una pregunta abierta de satisfacción y motivación de la actividad.

Pre-experimento 2.

Instrumentos para la manipulación de la variable independiente.

Se diseñaron dos videos 360° constituidos por una primera sección de vocabulario donde aparecen los nombres de los elementos implicados en las frases con preposiciones, una segunda sección en la que aparecen las preposiciones y una tercera sección donde aparecen frases descriptivas de las situaciones, incluyendo las preposiciones. El primer video corresponde a las preposiciones mixtas locativas (que no implican movimiento), fue grabado en una oficina, con una imagen relativamente estática y el segundo, corresponde a las preposiciones mixtas direccionales (que implican movimiento), este segundo video fue grabado en un parque, con múltiples situaciones de movimiento.

Una segunda herramienta diseñada consiste en un protocolo para el desarrollo de una actividad interactiva de realidad virtual, en la que los estudiantes debían utilizar las preposiciones mixtas para dar las instrucciones a su compañero con el fin de organizar una casa tal como aparece en un modelo previamente diseñado. Al

finalizar el ejercicio, se invierten los papeles entre los participantes, para el diseño de un espacio diferente.

Instrumentos para la medición de la variable dependiente.

Para el segundo pre-experimento también fue diseñada una actividad interactiva a través del uso de la plataforma Kahoot, que permite crear cuestionarios de evaluación que se resuelven desde dispositivos móviles y presenta información de retorno de manera inmediata.

Se implementó una prueba de opción múltiple con única respuesta para la medición del nivel de desarrollo de las competencias establecidas. Para la prueba se retomó el test gramatical del pre-experimento 1 adicionando 5 ejercicios del libro «Deutsch üben Präpositionen» de la editorial Hueber Verlag por la pertinencia en el tema y compatibilidad con el vocabulario y temáticas propuestas en los videos 360°. Todos los ejercicios de la prueba fueron validados por los docentes expertos en pedagogía y didáctica del alemán del programa de lenguas modernas modalidad virtual de la Universidad EAN.

También se utilizó una encuesta de satisfacción en la plataforma e-encuesta, con ingreso a través de un código QR. Este instrumento fue seleccionado a partir de su uso en estudios previos sobre satisfacción en relación con pedagogías en ambientes virtuales de aprendizaje (Ortega y Moreno, 2014; Moreno, Ortega y Maldonado, 2015; Ortega, Maldonado y Moreno, 2016; Maldonado, Ortega y Moreno, 2016).

Procedimiento:

Pre-experimento 1.

Se les envió a los participantes por medio de correo institucional 8 links de videos 360° de la cadena de noticias alemana DW (Deutsche Welle). En la sesión los estudiantes debían conformar 4 grupos de 2 integrantes y un grupo de tres integrantes y luego escoger uno de los 8 vídeos 360°. Se repartieron las gafas de realidad virtual entre los grupos, un par por cada grupo, y se les pidió visualizar el video 360°. Tras un lapso de tiempo prudencial para que cada integrante del grupo viviera la experiencia 360° explorando el video, los participantes discutieron lo más llamativo del lugar visitado virtualmente seleccionando información necesaria tanto del tema gramatical como cultural para preparar una presentación apoyados con herramientas de la web 2.0. Finalmente, los estudiantes expusieron el lugar escogido con el video con el

propósito de vender un paquete turístico en una feria de turismo utilizando preposiciones mixtas locativas y direccionales y vocabulario específico para tan fin.

Para la segunda actividad de este pre-experimento, los estudiantes se trasladaron al laboratorio de realidad virtual de la Universidad EAN y se procedió a entregarles un protocolo de actividad con instrucciones específicas para la descripción y reorganización de dos espacios virtuales (cocina y comedor) en la aplicación de realidad virtual IKEA en la cual se interactúa con diferentes objetos por medio del equipo HTC VIVE. Luego de la descripción y organización de los objetos por parte de los dos integrantes del grupo siguiendo las instrucciones del protocolo, se les solicitó escribir un texto con los cambios realizados al espacio virtual empleando las estructuras gramaticales socializadas anteriormente por medio de los videos 360°. Finalmente se realizó un test gramatical con el objetivo de medir el grado de interiorización y apropiación de las preposiciones mixtas locativas y direccionales.

Pre-experimento 2.

Todos los participantes firmaron el formato de consentimiento informado antes de iniciar las actividades; luego, recibieron unas gafas de realidad virtual adaptables a teléfono móvil, para observar el video 360° correspondiente a las preposiciones locativas. Tras un intervalo inter-ensayos de 5 minutos, se pidió a los participantes observar un segundo video 360°, esta vez, el correspondiente a las preposiciones mixtas. Al finalizar, se procedió a iniciar el cuestionario creado en Kahoot, sobre el uso de las preposiciones. Posteriormente, los estudiantes se trasladaron a la sala de Realidad virtual, donde se llevó a cabo el ejercicio de parejas, a partir del protocolo diseñado para la actividad interactiva. Finalmente, los participantes se trasladaron al salón principal donde se aplicaron la encuesta de satisfacción y la evaluación final, en la que recibieron la instrucción de elaborar un texto describiendo la ubicación final de los objetos en cada una de las escenas trabajadas en VR, utilizando en ambas la totalidad de las preposiciones locativas.

El grupo control recibió la instrucción, a través del aula virtual, de revisar el material enviado con el tema propuesto y que resolvieran el test inmediatamente después que terminaran de revisar el contenido. Se hizo la aclaración que no tenía ponderación en la nota final del curso y que lo hicieran según habían entendido el tema, sin ayuda o material extra, ya que el propósito era netamente investigativo.

Análisis de datos:

Para el análisis de los resultados se utilizó el software estadístico SPSS, análisis de estadística descriptiva (medidas de tendencia central y de dispersión) e histogramas. También se utilizó el software StatGraphics Centurion para las pruebas-t (para la identificación de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, en la medición de cada una de las variables independientes, para establecer las relaciones de influencia formuladas tanto en el problema de investigación como en el objetivo general) y sus correspondientes gráficos. Los procedimientos estadísticos habían sido utilizados ampliamente por los autores en estudios previos de corte experimental, por lo cual no fue necesario consultar expertos en estadística.

Resultados

En el primer pre-experimento, se midió el rendimiento en una prueba oral en un grupo experimental y uno control. En el grupo experimental, adicionalmente, se aplicó un test sobre las temáticas abordadas, en el que se presentó una tendencia a los puntajes superiores, con una desviación estándar de 9.7 (ver figura 1) y un promedio de 92.98 (ver tabla 1).

Estadísticos descriptivos							
	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Varianza	Asimetría	Curtosis
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Test	35,00	65,00	100,00	92,0909	95,691	-2,400	6,858

Tabla 1. Estadística descriptiva para test de competencias específicas – pre-experimento 1.

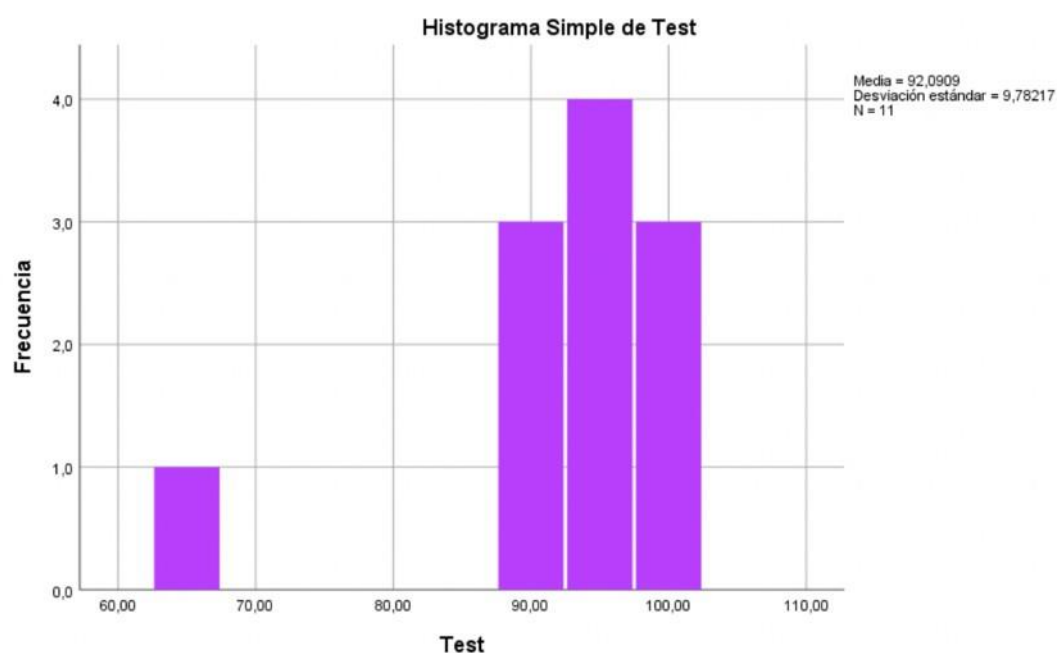


Figura 1. Histograma resultado en actividad de opción múltiple aplicada en Kahoot.

La comparación de los resultados de la prueba oral en el primer pre-experimento arroja que, dado que el valor-P calculado es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula, aceptando la hipótesis de trabajo, así que los resultados para el grupo experimental son significativamente superiores a los arrojados por el grupo control, con un nivel de confianza del 95,0%, tal como se observa en la Figura 2.

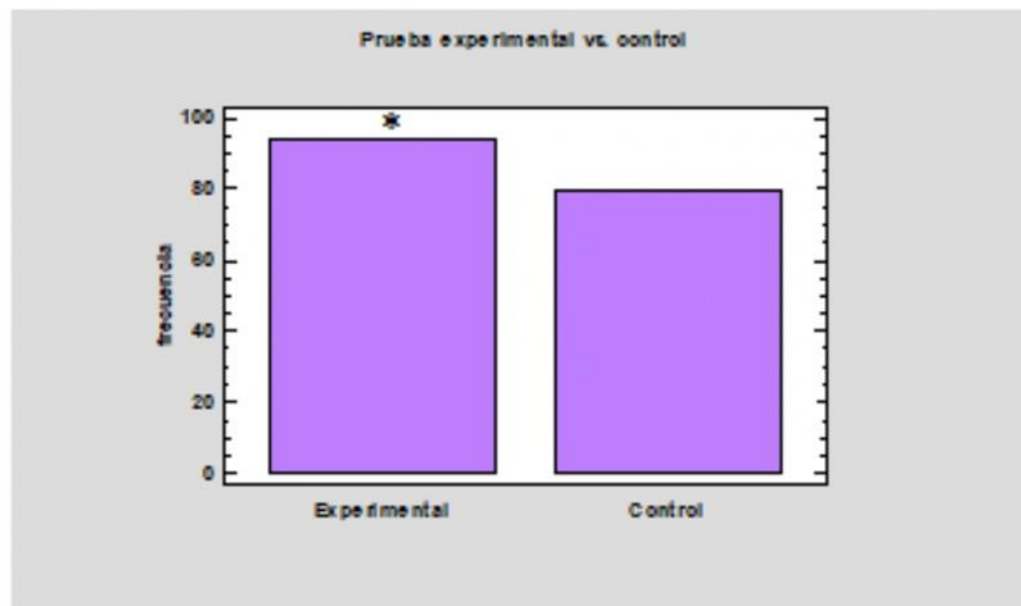


Figura 2. Resultados prueba grupo experimental y grupo control.

En el caso del segundo pre-experimento, la primera variable analizada corresponde al ejercicio de opción múltiple que se implementó a través de la aplicación Kahoot, que presenta un amplio rango estadístico (8270, en una prueba puntuada sobre 25000) y un promedio de 11502 (ver Tabla 2), que implica tendencia a presentar puntajes intermedios e inferiores, como se observa en la figura 3.

Estadísticos descriptivos							
	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Varianza	Asimetría	Curtosis
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Kahoot	8270,00	6830,00	15100,00	11502,0000	8817164,000	-0,877	2,358
Dificultad	1,40	3,60	5,00	4,4400	0,388	-0,556	-1,916
Materiales	4,00	1,00	5,00	3,8667	2,756	-1,871	3,668
Beneficios	1,25	3,75	5,00	4,5500	0,263	-1,022	0,918
Percepción	1,00	4,00	5,00	4,6000	0,300	-0,609	-3,333
Satisfacción	1,91	3,09	5,00	4,3642	0,639	-1,278	1,159

Tabla 2. Estadística descriptiva para prueba Kahoot y encuesta de satisfacción.

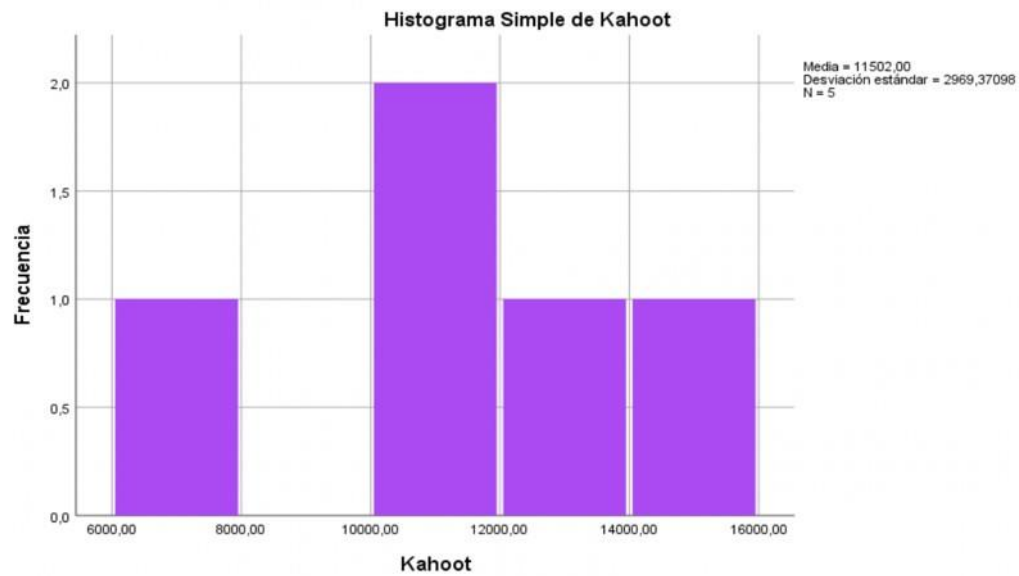


Figura 3. Histograma resultado en actividad de opción múltiple aplicada en Kahoot.

La segunda variable analizada corresponde a la encuesta de satisfacción, medida a partir cuatro factores: adecuación del nivel de dificultad de las actividades frente a las competencias con las que cuenta el participante, la calidad de los materiales utilizados en el estudio, los beneficios percibidos por los estudiantes y una valoración general de satisfacción frente a las actividades. Finalmente, todos los resultados fueron promediados para obtener un total por sujeto.

En el primer factor, los sujetos reportaron un alto puntaje, lo que implica una percepción de adecuación del nivel de dificultad de las actividades, en relación con sus competencias (ver figura 4), con un promedio de 4.44 como se observa en la tabla 2.

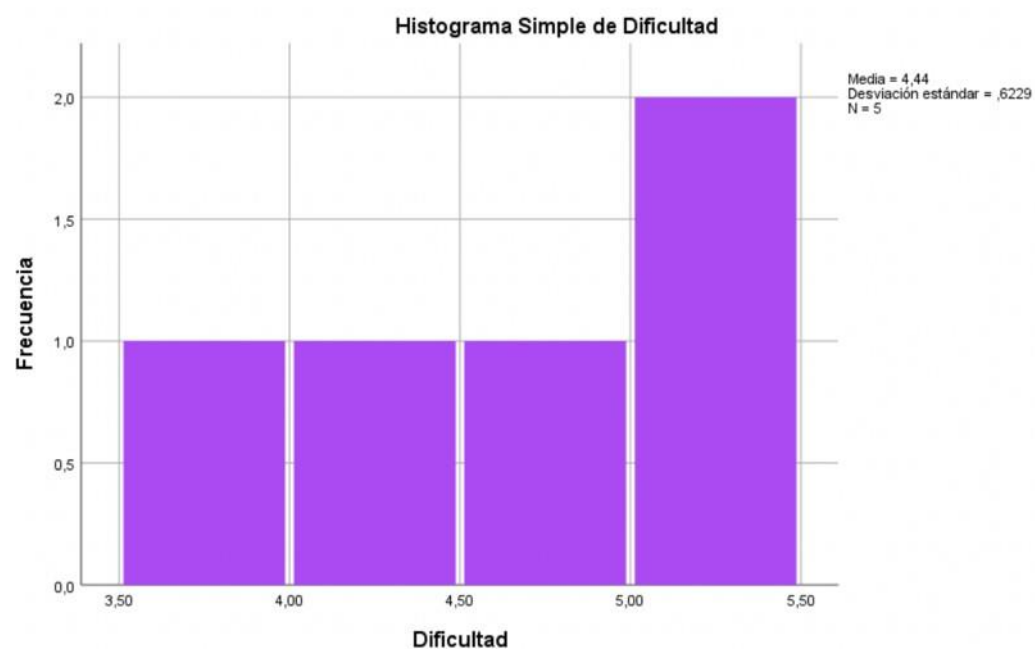


Figura 4. Histograma adecuación nivel de dificultad.

En la medición del segundo factor, calidad de los materiales, se encontró una tendencia a presentar altos puntajes, con un solo caso de puntaje inferior, como se observa en la figura 5. Como lo indica la tabla 2, el promedio es de 3.86, con una varianza de 2.75.

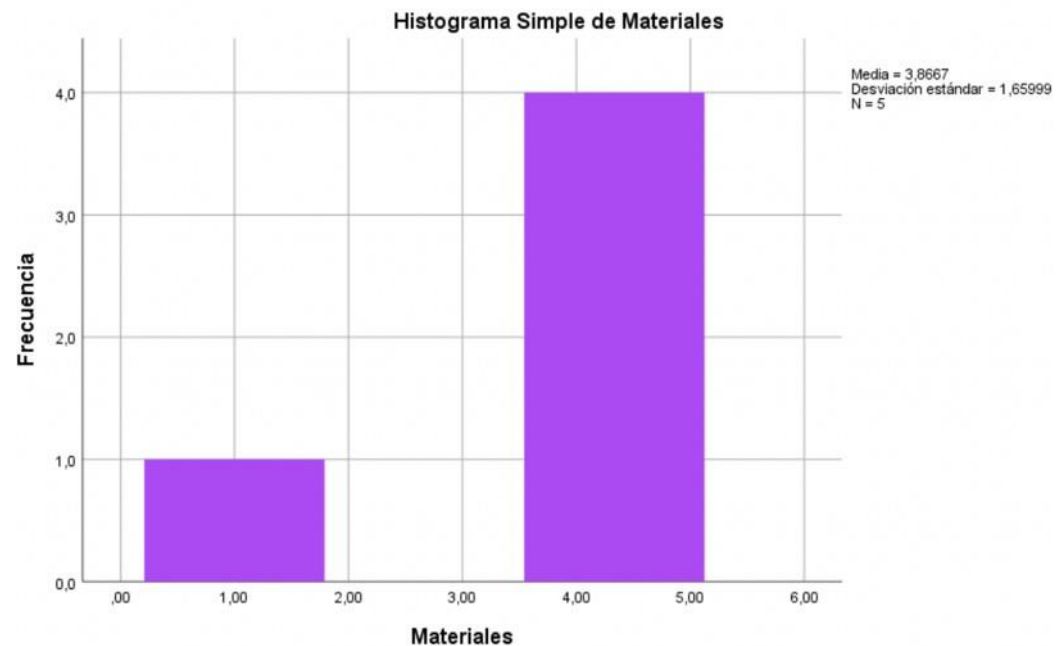


Figura 5. Calidad de los materiales.

El tercer factor evaluado en la encuesta de satisfacción corresponde a los beneficios percibidos por los participantes frente al uso de tecnologías emergentes en el pre-experimento. En este caso el resultado demuestra una tendencia a los puntajes superiores (ver figura 6), con un promedio de 4.55 y una varianza de 0.26, como se observa en la tabla 2.

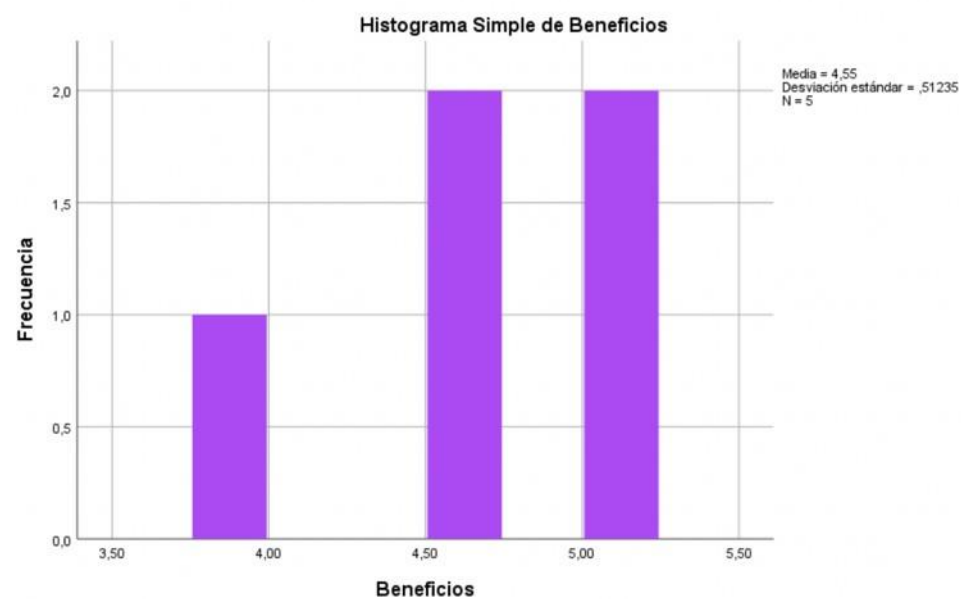


Figura 6. Beneficios percibidos por los participantes, frente al uso de las tecnologías emergentes en el pre-experimento 2.

El cuarto y último factor corresponde a una valoración general de las actividades implementadas en el pre-experimento, donde la tendencia a los puntajes altos es mucho más clara que en los casos anteriores (ver figura 7), con un promedio de 4.6 y una varianza de 0.3, como se observa en la tabla 2.

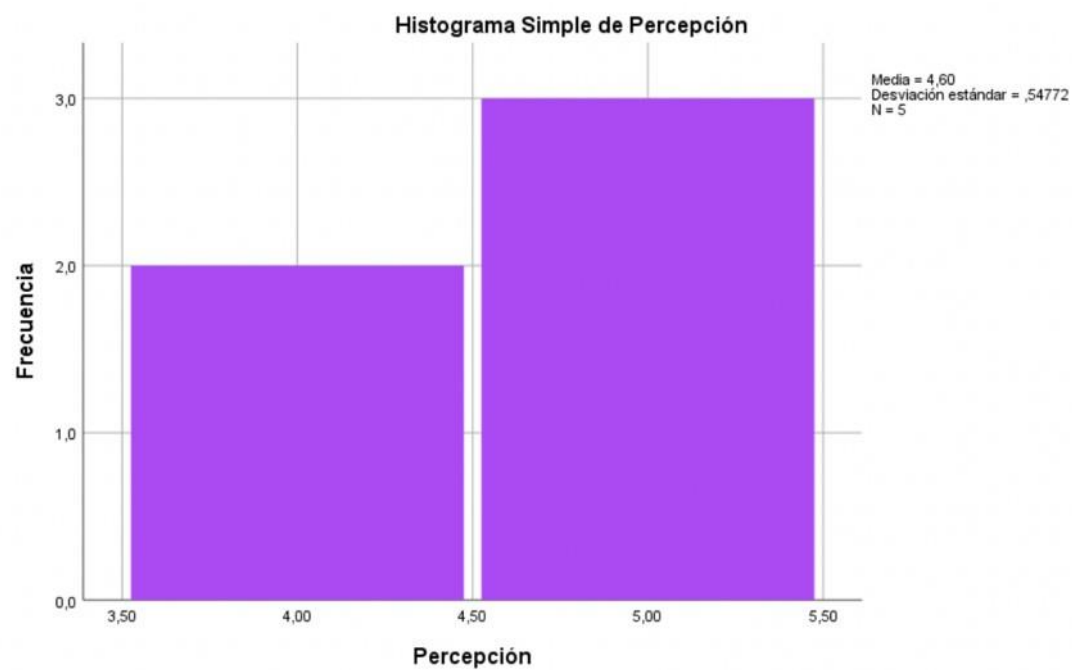


Figura 7. Percepción general de la calidad de las actividades implementadas en el pre-experimento 2.

Finalmente, en el puntaje consolidado de la prueba de satisfacción se encuentra una marcada tendencia a los puntajes superiores, como se observa en la figura 8, con un promedio de 4.36 y una varianza de 0.6, como se observa en la tabla 2.

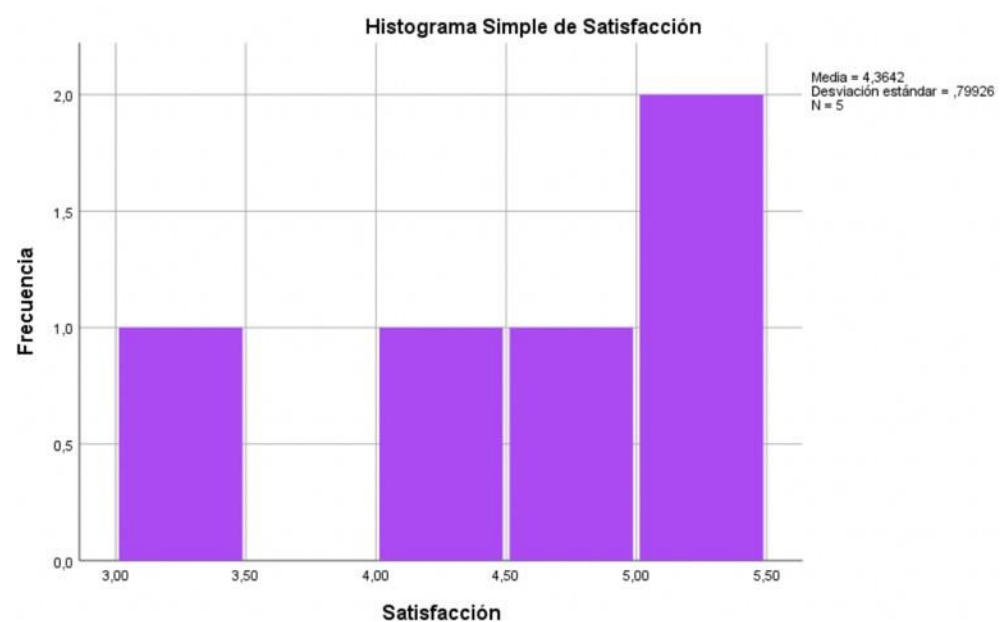


Figura 8. Puntaje consolidado de la prueba de satisfacción.

Para comparar los resultados en el test de desarrollo de competencias específicas, se aplicó la prueba-t, con un valor 0.40 y un valor-P de 0.69, no se puede rechazar la hipótesis nula, puesto que el valor-P calculado no es menor que 0,05, como se observa en la figura 9.

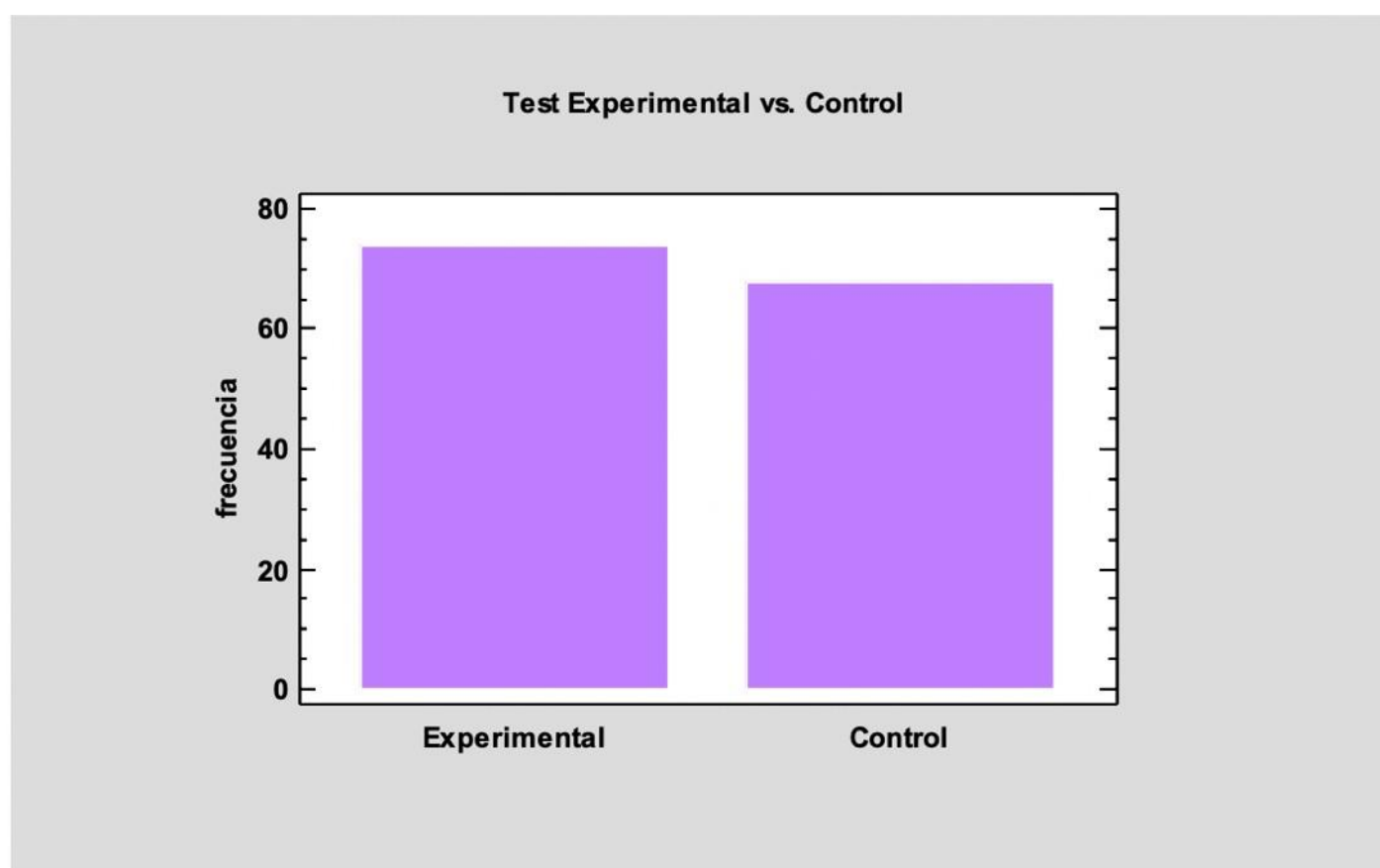


Figura 9. Resultados test grupo experimental y grupo control.

Discusión de resultados:

El análisis de los resultados de las pruebas de los diferentes pre-experimentos validan la hipótesis de la investigación en cuanto a que la implementación de las diferentes herramientas pedagógicas basadas en tecnologías emergentes (realidad virtual y videos 360°) influyen directamente en el desarrollo de competencias gramaticales de estudiantes de alemán como lengua extranjera, en consecuencia, se puede afirmar que existe una correlación positiva entre el uso de tecnologías emergentes y el proceso de aprendizaje de conceptos gramaticales específicos (preposiciones mixtas) en alemán, puesto que son presentadas en escenarios que emulan la realidad y les dan un carácter de presencialidad e interactividad y a la vez activa la parte emotiva del estudiante creando un vínculo directo entre el tema gramatical presentado y el contexto en el cual se presenta. Lo anterior, apoya la tesis

de Bouvier (2009) sobre la interacción emocional a través de interfaces sensorio-motoras del usuario de la realidad virtual debido a que experimenta el mundo virtual como convincente y se involucra en la actividad con una sensación real. “Die virtuelle Realität ist eine multimediale Erfahrung, die einen oder mehrere Nutzer Mitteln in eine künstliche Umgebung eintauchen lässt, in welcher der Nutzer in Echtzeit mit Hilfe von sensomotorischen Schnittstellen etwas gefühlsmäßig erfassen und interagieren kann. Der Nutzer sieht die Erfahrung in der virtuellen Welt als überzeugend an, lässt sich auf das Spiel ein und verspürt im Widerspiel ein Präsenzgefühl“(Bouvier 2009 citado por Roy, 2013).

Así mismo, en este análisis se puede observar que el nivel de motivación por parte de los estudiantes es alto durante las situaciones que integran el uso de las diferentes herramientas inmersivas tecnológicas, dado que las actividades y sobre todo el empleo de la lengua extranjera, en este caso el alemán, se presentan de manera auténtica, al mismo tiempo, las actividades están diseñadas para que los estudiantes unan esfuerzos y fortalezcan su red de conocimiento a partir del trabajo cooperativo. Precisamente el enfoque por tareas, dado su carácter flexible y abierto, permite además la diferenciación de niveles en la consecución de objetivos porque ofrece cantidad de actividades y materiales. Metodológicamente, esta variedad conlleva a la necesidad de trabajar en grupo para cooperar en la realización de la tarea. (García, Concha y Santos, 1994).

Sin embargo, también se encuentra un limitante a la hora de presentar y realizar las actividades inmersivas. Se observa la falta de un punto de anclaje y de enlace para que el conocimiento sea apropiado y asimilado de manera 100% efectiva. En este punto es importante apoyarse en el enfoque basado en tareas donde las diferentes temáticas o componentes lingüísticos se abordan de manera global y cíclica. La secuenciación de los contenidos se hace atendiendo a la dificultad de las tareas, según el grado de competencia comunicativa que poseen los alumnos y según las condiciones y problemas que se prevén en la puesta en práctica del programa (García, Concha y Santos, 1994).

Dicho lo anterior, es innegable que la implementación de diferentes tecnologías emergentes en el proceso de aprendizaje de temas gramaticales como por ejemplo, la apropiación de las preposiciones mixtas en alemán, nos ofrecen una cantidad infinita de posibilidades para su aplicación e interacción, pero se debe granizar el enfoque de la actividad en contraposición al aprovechamiento y adaptabilidad de la tecnología emergente para tener contenidos de calidad, capaces de motivar al estudiante y fomentar el trabajo colaborativo. “Algunas de las ventajas

asociadas a la interactividad en el campo de la educomunicación residen en que el proceso comunicativo se convierta en un hecho cercano, directo e inmediato, en el aprendizaje colaborativo.” (Arnau Gifreu, 2012, citado por Jaraba, 2017).

En múltiples estudios se ha encontrado que la implementación de metodologías innovadoras, que hacen uso de variables como la flexibilidad didáctica (Ortega y Moreno, 2014). y la electividad (Moreno, Ortega y Maldonado, 2015), no necesariamente afecta variables relacionadas con la calidad de aprendizaje, sino que están relacionadas con factores motivacionales con efectos como la disminución en la deserción (Ortega, Maldonado y Moreno, 2016) y el incremento en la probabilidad de presentar un nivel de rendimiento sobresaliente (Maldonado, Ortega y Moreno, 2016).

Por otro lado, con el análisis de los resultados se puede concluir que, no basta con el uso de tecnologías emergentes dirigidas a una actividad específica, donde el estudiante debe inferir y apropiarse los contenidos a su aprendizaje sin una presentación previa del tema, ni una metodología y modelo pedagógico apropiado, ya que existe el riesgo de que se pierda el objetivo principal que es el aprendizaje y por lo tanto, que el estudiante tome esta experiencia como innovadora, pero sin ningún aporte significativo a su proceso de formación y construcción de nuevo conocimiento (Contreras, 2008) . Razón por la cual, es necesario diseñar un modelo pedagógico mediado por tecnologías emergentes para el aprendizaje de lenguas extranjeras. “El mayor mérito del modelo de flipped classroom podría ser su carácter integral, siempre y cuando se realice una apropiación adecuada de su naturaleza constructivista, y se consigan altos niveles de compromiso con el proceso por parte de los integrantes de la clase”. (Rafuls Trujillo, 2017).

Considerando las diferentes alternativas y posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes en el campo educativo, esta investigación puede ser el punto de partida para nuevas investigaciones en relación con el desarrollo de competencias socio-afectivas por medio de realidad virtual, tecnologías emergentes como puente en la comunicación intercultural entre aprendices de una lengua extranjera y hablantes nativos, tecnologías emergentes como factor motivacional en el aprendizaje.

Finalmente, es importante mencionar que, si bien, los resultados de la investigación demuestran una tendencia de la variable independiente a influir de manera positiva sobre las variables dependientes, es necesario llevar a cabo procedimientos de tipo experimental, con alcance explicativo, lo que implica un mayor control de variables y un procedimiento estandarizado, que organice desde la teoría en pedagogía, el propósito y modo de uso de cada una de las tecnologías emergentes a utilizar; así las cosas, se hace evidente el diseño de un modelo de aprendizaje que

permita dar estructura a la implementación de acciones pedagógicas basadas en el uso de la tecnología, y el desarrollo de una validación a través de estudios explicativos en estudios posteriores sobre esta misma línea de investigación.

Reflexiones y Conclusiones

Cabe recalcar que la implementación de tecnologías emergentes en la enseñanza de una segunda o tercera lengua ofrece innumerables beneficios al estudiante debido a que despierta el interés en el aprendizaje, aumenta la motivación, mejora la memoria a corto y a largo plazo y desarrolla destrezas en comunicación. Otro aporte significativo del uso de tecnologías emergentes al aprendizaje de lenguas extranjeras es su carácter de presencialidad, en cuanto a que se presentan situaciones en contextos reales, donde el estudiante aprende con base en experiencias significativas e interactúa en primera persona con su entorno. También cabe señalar que se potencializa el trabajo cooperativo teniendo en cuenta que, por la metodología, por medio de la cual se presenta estas tecnologías, cada estudiante asume una responsabilidad en la actividad y aporta al grupo de trabajo sus capacidades y estrategias sin importar el limitante lingüístico, con el fin de llevar a buen término la tarea o actividad asignada.

Se concluye que el estudio logró el objetivo general de explorar la posible relación de influencia entre el uso de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías de realidad virtual y videos 360° y el aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán como segunda o tercera lengua extranjera, así como el reporte de satisfacción en un grupo de estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad virtual de la Universidad EAN, pues se llevaron a cabo dos pre-experimentos que permitieron evaluar la influencia de la variable independiente (uso de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías emergentes) sobre las variables dependientes (el aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán y la satisfacción reportada por los estudiantes). En relación con las preguntas de investigación ¿Cómo influye la implementación de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías de realidad virtual y fotografías 360°, sobre el desarrollo de competencias para el uso preposiciones mixtas en alemán, en un grupo de estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad virtual de la Universidad EAN? ¿Cómo influye el uso de herramientas pedagógicas basadas en tecnologías emergentes sobre la satisfacción frente al proceso de aprendizaje, reportada por un grupo de estudiantes de pregrado en lenguas modernas - modalidad virtual de la Universidad EAN?, se encontró en

ambos casos la tendencia a una influencia significativa de la variable independiente sobre las dependientes, pues en el primer pre-experimento las diferencias en los resultados de la prueba oral fue estadísticamente significativa entre los grupos, con un puntaje más alto para el grupo experimental; en el segundo pre-experimento los resultados del grupo experimental tuvieron una tendencia a presentar puntajes altos tanto en términos de aprendizaje como en términos de satisfacción, sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la prueba de competencias. Teniendo en cuenta este panorama, los resultados demuestran una propensión a apoyar la hipótesis de trabajo, indicando que el uso de tecnologías emergentes tiende a mejorar el aprendizaje de las preposiciones mixtas en alemán y la satisfacción de los estudiantes; sin embargo, los resultados no son lo suficientemente concluyentes, además, se hace evidente la necesidad de organizar los procedimientos pedagógicos basados en tecnologías emergentes en un modelo de aprendizaje y probarlo a través de estudios explicativos, experimentales, en investigaciones posteriores.

Tal como se mencionó previamente, los pre-experimentos efectuados fueron efectivos en el desarrollo de las competencias establecidas en el presente estudio, sin embargo, se requiere una reflexión en relación con el uso de las tecnologías emergentes, desde el punto de vista de la pedagogía. A partir de dicha reflexión, se hace evidente la necesidad de diseñar un modelo de aprendizaje, orientado a lograr un diseño pedagógico, basado en un marco conceptual que permita desarrollar competencias específicas en lengua extranjera; a partir de este proceso, la presente investigación concluye con el diseño del Modelo Inmersivo para el uso de Tecnologías Emergentes en el Aprendizaje de Lenguas Extranjeras – MITEALE, producto final de esta etapa exploratoria de la investigación. En etapas futuras se planteará la implementación del modelo MITEALE para demostrar su eficacia en la formación en competencias y en la satisfacción de los estudiantes frente a esta metodología. Así, a partir de las observaciones y datos preliminares arrojados en los pre-experimentos se decidió proponer y diseñar un modelo pedagógico que permita articular las tecnologías emergentes con un proceso metacognitivo y de asimilación de contenido para simplificar, pero a su vez desarrollar y potencializar la experiencia de aprendizaje en un contexto real inmersivo y que permita interactuar con el entorno.

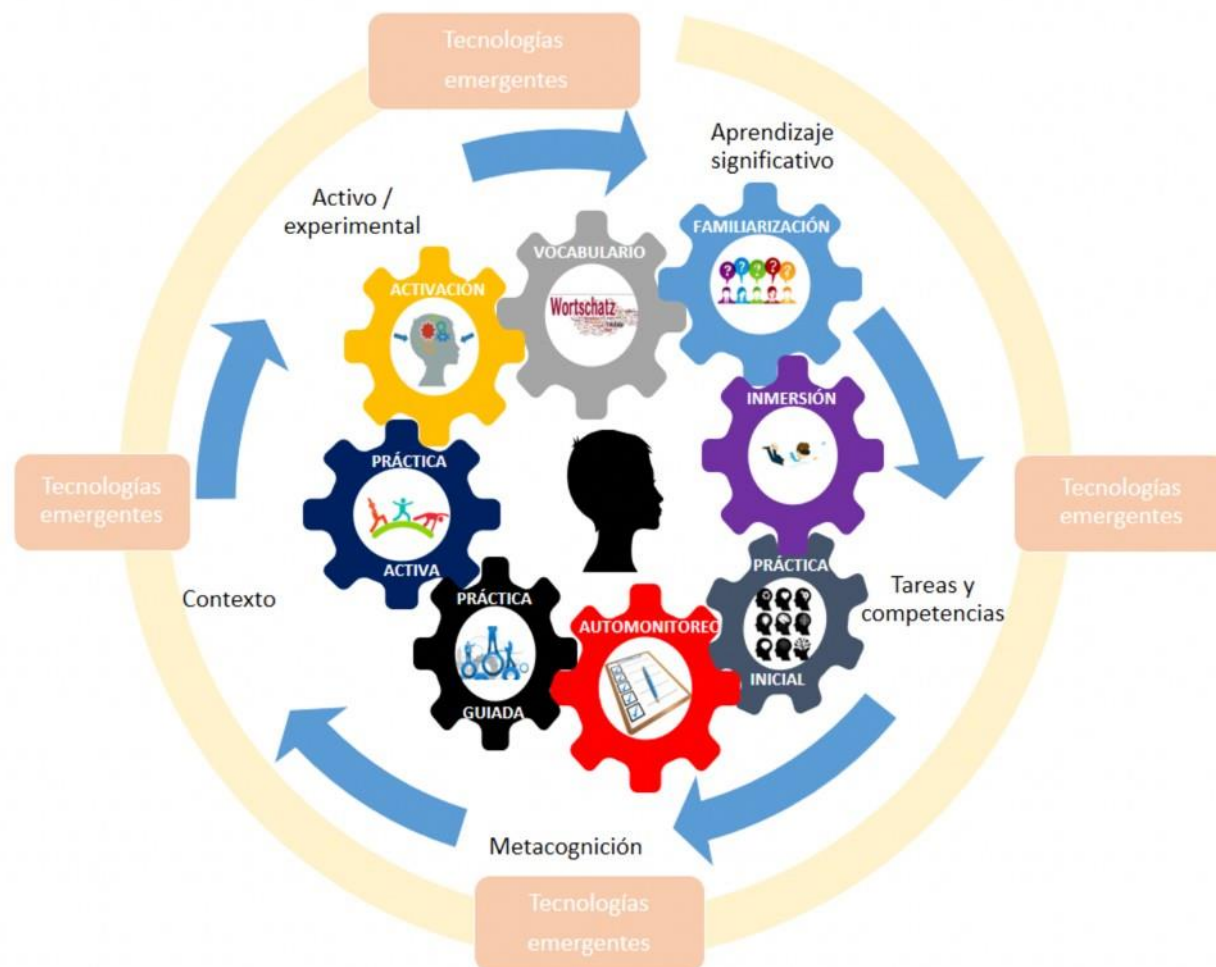


Figura 10. Modelo pedagógico MITEALE. Fuente: Elaboración propia.

El modelo pedagógico inmersivo para el uso de tecnologías emergentes en la enseñanza y aprendizaje de una lengua extranjera (MITEALE), aquí propuesto, se fundamenta en ocho fases que giran en torno al estudiante y las cuales se enlazan por las tecnologías emergentes (ver figura 10).



Figura 11. Fases o etapas del modelo MITEALE. Fuente: Elaboración propia.

La primera etapa del modelo de aprendizaje se denomina “Activación” y consiste en hacer una introducción al tema que motive al aprendiz a involucrarse en las actividades formativas, desde la comprensión de la utilidad de los contenidos a abordar. Dado que la motivación constituye el elemento crucial de esta etapa, es necesario aclarar este concepto. La motivación se define como un proceso que permite generar o modificar la dirección del comportamiento de los individuos (Hernández,

2002), a partir de cuatro elementos fundamentales: las necesidades, las cogniciones, las emociones y los acontecimientos externos (Reeve, 2010). Es así como en el ámbito educativo, es necesario tener en cuenta aspectos psicológicos que influyen en el proceso de aprendizaje de manera directa o indirecta, tal como lo hace la motivación (Melo-Solarte y Díaz, 2018).

En el caso particular del modelo propuesto, la etapa de Activación está orientada a generar inquietudes en el estudiante, de tal manera que este se sensibilice frente a la necesidad de desarrollar las competencias objeto de estudio, generando interés y la disposición de los procesos atencionales necesarios para iniciar el proceso de aprendizaje. Tal como lo indica Reeve (2010), la motivación dirige la atención y prepara para la acción, lo que la hace indispensable para el desarrollo de los procesos cognitivos complejos propios del aprendizaje. La herramienta tecnológica seleccionada para esta fase es la realidad virtual interactiva, exponiendo al estudiante a un entorno que le genera preguntas, que permiten al estudiante identificar situaciones específicas en las que el conocimiento de la temática, objeto de aprendizaje, es necesario y útil. La realidad virtual permite cerrar las brechas existentes entre el conocimiento abstracto y la realidad que rodea al aprendiz, a través de la utilización de ambientes de aprendizaje auténticos e inmersivos (Lin y Lan, 2015)

La etapa de “activación” sirve como introducción a la siguiente fase: “Vocabulario”, el cual es la parte más importante de cualquier idioma y está altamente estructurado. Una condición esencial para su adquisición, asimilación y apropiación es que las palabras sean totalmente significativas para el estudiante, tengan relevancia y se aprendan en un contexto de realismo y autenticidad.

"Zum potenziellen Wortschatz gehören alle abgeleiteten und zusammengesetzten Wörter, die dem Lerner zwar vollkommen neu sind, die er aber aufgrund unter Bildungsweise erschließen kann. Zur Wortschatzarbeit gehört also nicht nur die Vermittlung einzelner Wörter und ihrer Bedeutungen, sondern auch und besonders die Sichtbarmachung von Wortbildungs- und Ableitungsregeln. Gerade für die rezeptiven Fertigkeiten (Hören und Lesen) ist der potenzielle Wortschatz des Lernenden von ausschlaggebender Bedeutung“ (Heyd 1991,91).

Por lo tanto, la introducción de nuevo vocabulario por medio de videos 360° ofrece diversas posibilidades para su apropiación debido a que, por las características propias de esta tecnología, el contexto presentado activa el vocabulario ya adquirido y crea un puente o vínculo de enlace con el vocabulario nuevo.

La tercera fase del modelo propuesto se denomina “Familiarización” y consiste en exponer al estudiante por primera vez a las temáticas objeto del proceso de aprendizaje, de manera independiente, en un contexto aplicado, de tal manera que el estudiante logre iniciar el proceso de apropiación de los conceptos desde el componente de conocimiento de la formación por competencias, dentro del modelo saber, ser y hacer en un contexto significativo, donde “la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que una persona pone en juego en una situación concreta demostrando que es capaz de resolverla” (Eizagirre, Altuna y Fernández, 2017, p. 294).

Esta primera aproximación a las temáticas, sin iniciar aún el establecimiento de relaciones entre conceptos, permite al estudiante comenzar a interiorizar los conocimientos, de manera independiente, para una posterior integración del conocimiento, siempre dentro de un contexto aplicado que facilite el desarrollo posterior de los demás elementos de las competencias. Es por esta razón que se establece como tecnología propuesta, la realidad aumentada, que permite introducir los conceptos, de manera aislada, en el entorno real del individuo. La realidad aumentada se entiende como la información adicional que se agrega a la observación (a través de una cámara) de un entorno real y puede presentarse en diversos formatos como audio, texto, video, imágenes, etc. (Blázquez, 2017).

potencializa nuestra realidad o nuestro mundo real tangible, facultándonos para visualizar en esta información complementaria: objetos 3D, imágenes, audios y videos, posicionados mediante determinadas marcas físicas, escaneo del espacio o datos GPS. (Romero Rincón, 2018).

En la cuarta fase denominada “Inmersión” se presentan situaciones o contenidos en contextos determinados partiendo y finalizando en experiencias significativas mediadas por la observación, reflexión e inferencia.

Según el modelo de aprendizaje basado en experiencias de Kolb (1970) para tener un aprendizaje eficaz es indispensable tener en cuenta cuatro fases para el procesamiento de la nueva información. La experiencia inmediata o concreta, que es la base de la observación y la reflexión. Observaciones que se asimilan a una “teoría” de la que se pueden deducir nuevas implicaciones para la acción. Implicaciones o hipótesis que sirven entonces de guías para actuar en la creación de nuevas experiencias y por último la experimentación activa que es el resultado de la interiorización llevada a la práctica.

Según Romero Rincón (2018), aprender significa experimentar diferentes situaciones mediante la realización de estas para resolver problemas específicos y

utilizar el resultado de estas experiencias y conocimiento adquirido en la solución de nuevos problemas y casos específicos y para ello «la tecnología cumple un papel fundamental, pues cumple la posibilidad de que el protagonista de este proceso sea el alumno» (Castro, 2004, citado por Rosario, 2010, p. 4).

Por otro lado:

Para Piaget en su teoría constructivista del aprendizaje, señala como atributos fundamentales la organización y la adaptación como procesos fundamentales de la inteligencia y menciona que la organización está constituida por estructuras o esquemas de conocimiento, cada una de las cuales conduce a conductas diferentes en situaciones específicas. (Briones, 2006, p. 149, citado por Romero Rincón, 2018).

Esta etapa de “inmersión” lleva al estudiante a vivir la experiencia de manera natural, interactuar con escenarios reales para obtener niveles superiores de apropiación y asimilación de las temáticas y a su vez desarrollar la capacidad de abstracción en niveles más complejos y en una etapa posterior del modelo llevar las experiencias adquiridas a la práctica.

La quinta fase del modelo se denomina “Práctica inicial” y consiste en llevar al estudiante a aplicar los conceptos en ejercicios prácticos que le permitan poner en contexto las temáticas objeto de aprendizaje, haciendo evidente su utilidad práctica. El enfoque que da soporte a esta etapa corresponde a las metodologías activas, que consisten en generar ejercicios en los cuales el estudiante aprenda haciendo, convirtiéndolo en el actor principal de su propio proceso de aprendizaje y constructor de su conocimiento (Rodríguez, Maya y Jaén, 2012).

El aprendizaje según su profundidad puede darse, al menos, de dos maneras. La primera de ellas se denomina superficial, permite la reproducción del conocimiento y se basa en el recobro y la aplicación trivial del conocimiento. La segunda, se denomina profunda, es más constructiva y se caracteriza por el uso del juicio (Bline, Gainor y Xiaochuan, 2018; Ramsden, 2003). Esta etapa inicial de aplicación permite una aproximación superficial a los conceptos, permitiendo reconocer diferentes oportunidades para la aplicación del conocimiento adquirido, sin profundizar la emisión de juicios y la construcción que se darán posteriormente en el modelo.

La sexta fase llamada “Auto-monitoreo” es una de las fases más importantes del modelo propuesto, donde se deben ejecutar diferentes estrategias de aprendizaje que incluyen estrategias cognitivas, metacognitivas y sociales o socio-afectivas.

Las estrategias cognitivas se definen como aquellas acciones que implican una manipulación directa del material de aprendizaje (Brown, 2000). Las estrategias socio-afectivas implican la realización de la tarea a través del contacto e interacción

social; mientras que las estrategias metacognitivas abarcan estrategias de planificación, monitoreo y evaluación y “ayudan al estudiante a mantenerse alerta acerca de sus propios procesos de aprendizaje” (Oxford, 1992:22).

En la metacognición, el estudiante es consciente de su proceso de aprendizaje y a partir de este conocimiento planea diferentes estrategias para resolver los diferentes problemas o dificultades que se le presentan en la adquisición de nuevo conocimiento.

La metacognición es tanto el autoconocimiento como el conocimiento de tareas y de las estrategias utilizadas para su ejecución (Baker, 2002), contribuye a la autoregulación, y su aparición es de naturaleza “relativamente tardía en el desarrollo” (Díaz Barriga y Hernández, 1998:216).

La séptima fase del proceso se denomina “Práctica guiada” y consiste en conducir al estudiante a la aplicación de los conceptos adquiridos en un contexto particular, con un acompañamiento directo que permita proporcionar información de retorno en tiempo real, de tal manera que se genere una corrección inmediata de aquellos elementos de la temática que aún no se han interiorizado en el proceso de aprendizaje.

La fundamentación de esta etapa se ubica también en la lógica del aprendizaje activo (Rodríguez, Maya y Jaén, 2012), en esta oportunidad, en la fase profunda del aprendizaje, donde se llevan a cabo actividades constructivas (Bline, Gainor y Xiaochuan, 2018; Ramsden, 2003). Esta práctica también incluye un componente fundamental de la didáctica, la información de retorno o feedback, que constituye un acto didáctico particular que contribuye de manera significativa en los procesos de aprendizaje (Svanes y Skagen, 2017). La literatura en pedagogía identifica este elemento como un componente clave potencial de los procesos de aprendizaje de alta calidad, incluyéndolo en el top 10 de los factores efectivos para conducir el progreso de los estudiantes (Black & Wiliam, 1998; Hattie y Timperley, 2007; Hattie, 2008).

La octava y última fase denominada “Práctica activa” consiste en la aplicación de los conocimientos y estrategias adquiridas durante todas las fases del modelo de manera libre y espontánea, superando las limitaciones del idioma debido a la apropiación de contenido en un contexto real y siendo efectivo en el proceso de comunicación. Por lo tanto, para aprender no hay nada mejor como experimentar dentro de un contexto auténtico, asimilar el nuevo conocimiento y reutilizarlo en una nueva experiencia resolviendo actividades o casos específicos de una forma natural con un alto grado de motivación.

Un aprendizaje es significativo cuando el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la

persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje. (Ausubel, 1976, 2002, citado por Rodríguez, 2010,p.11).

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Universidad EAN, que financió en su totalidad el proyecto a través de la adquisición de gafas de realidad virtual para el desarrollo de los pre-experimentos, el suministro de equipos para realidad virtual e impresión en 3D y la asignación de tiempos en el plan de trabajo docente para los investigadores.

Referencias:

Autio, O. (2009). Pedagogical background for technology education - Meaningful learning in theory and practice. *i-manager's Journal of Educational Technology*, 5(4). p.p. 14-23.

Baker, L. (2002). Metacognition in Comprehension Instruction. En: Collins, C. y Pressley, M. Comprehension Instruction. *ResearchBased Best Practices*. New York, London: The Guilford Press, 77-95.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5, p.p. 7-74

Blázquez, A. (2017). *Realidad aumentada en educación*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid

Bline, D., Gainor, M., & Xiaochuan Zheng. (2018). The Effect of Active Learning Activities on Knowledge Acquisition and Knowledge Application. *Journal of the Academy of Business Education*, 19, p.p. 118-131. Retrieved from <https://bit.ly/2O1CeGc>

Bouvier, P. (2009), *La presence en réalité virtuelle, une approche centrée utilisateur*. Paris: Université Paris-Est. *Dissertationsschrift in Informatik*.

Brown, A.L., and A.S. Palincsar. 1982. "Inducing strategies learning from texts by means of informed, self-control training." *Tapias in Leanúiiig aiid Learning Disabilities* 2/1: 1-27.

Contreras, N. (2008). La enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras y las TICs: el caso del Español como Lengua Extranjera (ELE). *Iniciación a la investigación*, 3. p.p. 1-7.

Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. En J. Voogt y G. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 43-62). New York: Springer.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista*. 1ª Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

Domjan, M. (2014). *Principles of learning and behavior*. Stamford: Cengage Learning.

Eizagirre, A., Altuna, J., & Fernández, I. (2017). Prácticas de éxito en el desarrollo de competencias transversales en centros de Formación Profesional del País Vasco. *Revista Española de Pedagogía*, 75(267), p.p. 293–308. Disponible en: <https://bit.ly/2LXnIfW>

García, M., Concha, P., Santos, M. (1994). El enfoque por tareas en la enseñanza/aprendizaje del francés lengua extranjera: una experiencia para la reflexión. *Comunicación, Lenguaje y Educación*. (p.p. 71-78). ISSN: 0214-7033.

Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, p.p. 81–112.

Heimann, Otto, Schulz. (1979). *Unterricht: Analyse und Planung* / Paul Heimann, unveränd.

Hernández, M. (2002). *Motivación animal y humana*. México: Manual moderno.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C.P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill.

Heyd, G. (2009). *Deutsch lehren*. Frankfurt am Main: Diesterweg.

Jabara, G. (2017). *Los retos del Cambio. Las Herramientas*. En: Jabara et al. *Innovación Educación y Tics. Guía básica*. Bogotá, Colombia. Editorial Magisterio.

Knöpfle, C. (2004). *Intuitive und Immersive Interaction für Virtuelle Umgebungen am Beispiel von VR-Design Review*. Dissertation. Technische Universität, Darmstadt. Disponible en: <https://bit.ly/32DCheK>

Lin, T. J., & Lan, Y. J. (2015). *Language Learning in Virtual Reality Environments: Past,*

Present, and Future. *Educational Technology & Society*, 18(4), p.p. 486–497.

Maldonado, A., Ortega, S. & Moreno, M.C. (2016). Efectos de la electividad en los bloques de estudio del área de matemáticas, sobre la calidad del aprendizaje en

entornos virtuales. Revista Academia y Virtualidad 9(1). p.p. 10-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/issn.2011-0731> Disponible en: <https://bit.ly/2Sr3wV1>

Melo-Solarte, D. S., & Díaz, P. A. (2018). El Aprendizaje Afectivo y la Gamificación en Escenarios de Educación Virtual. Información Tecnológica, 29(3), 237–248. Retrieved from <https://bit.ly/2JDZbef>

Moreno, M.C., Ortega, S. & Maldonado, A. (2015). Efectos de la electividad en los cursos de estudio del área sociohumanística, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. Revista EAN 79. p.p. 38-49. Disponible en: <https://bit.ly/30IlzJf>

Oxford, F. 1990. Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know. Boston: Heinle and Heinle.

Ortega, S. & Moreno, M.C. (2014). Efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, 42, p.p. 38-47. Disponible en: <https://bit.ly/32uSFy1>

Ortega, S., Maldonado, A. & Moreno, M.C. (2016). Efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y socio-humanísticas, sobre la calidad

del aprendizaje en entornos virtuales. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, 48, p.p. 4-14. Disponible en: <https://bit.ly/2PfgHtR>

Ralfuls Trujillo, Gretel. (2017). Nuevas Metodologías. Flipped Classroom. Girar el pensamiento de estudiantes y maestros. En: Jabara et al. Innovación Educación y Tics. Guía básica. Bogotá, Colombia. Editorial Magisterio.

Ramsden, P. (2003). Learning to Teach in Higher Education (2nd ed). London, U.K.: Routledge

Reeve, J. (2010). Motivación y emoción. México: McGraw Hill

Rodríguez, M. (2010). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Barcelona, España: Octaedro Editorial.

Rodríguez Serrano, K. P., Maya Restrepo, M. A., & Jaén Posada, J. S. (2012). Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo. Ingeniería y Desarrollo, 30(1), p.p. 125–142. Retrieved from <https://bit.ly/2Su2uHW>

Romero Rincón, J. (2018). Mundos inmersivos y realidad virtual en la enseñanza de alemán de negocios como lengua extranjera. En: H. García Durán, J. Gil Toledo, C. Melo Melo, R. Vélez García, O. Reyes López, J, Romero Rincón, y N. Nagles, ed., Innovación y emprendimiento en educación superior., 1st ed. Bogotá: Universidad EAN.

Rosario, B. J. (2010). La educación virtual: un espacio de interactividad y de aprendizaje activo. Memorias Universidad 2008. Recuperado de <https://bit.ly/2XZytR6>

Roy, M. (2013). Projekt EVEIL -3D. Die virtuelle Realität als Lernumgebung für Deutsch als Fremdsprache: Unterstützen Immersion, Interaktion und Präsenz die Sprachkompetenz? XV. Internationale Tagung der Deutschlehrerinnen und Deutschlehrer Sektion F5: Reale und virtuelle Lernumgebungen. Bozen.

Roy, M., Schlemminger, G. (2014). Inmersion und Interaktion in virtuellen Realitäten: Der Faktor Präsenz zur Optimierung des geleiteten Sprachenlernens. Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht. Didaktik und Methodik im Bereich Deutsch als Fremdsprache. ISSN 1205-6545 Jahrgang 19, Nummer 2. (Oktober 2014).

Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Elearnspace. Recuperado de <https://bit.ly/1m3Cp9J>

Sobrino, A. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista. Estudios sobre educación, 20. p.p. 117-140.

Solórzano, F. & García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. Revista Cubana de Educación Superior, 3. p.p. 98-112.

Svanes, I. K., & Skagen, K. (2017). Connecting feedback, classroom research and Didaktik perspectives. Journal of Curriculum Studies, 49(3), p.p.334–351. <https://bit.ly/2XRImVQ>

Torio, S., Peña, J. y Fernández, C. (2010). Evaluación de una experiencia de innovación docente para el aprendizaje significativo en pedagogía: un marco para la reflexión a partir de la percepción de los estudiantes. Estudios sobre educación, 18. p.p. 229-254.

CAPÍTULO 9

LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS EN UN MODELO EDUCATIVO POR COMPETENCIAS

*Mónica Elizabeth Sandoval Vallejo,
Nancy Katia Solís Castañeda, Víctor
Manuel*

Universidad Autónoma de Nayarit

México

Mónica Elizabeth Sandoval Vallejo: Es Doctora en Educación por la Nova Southeastern University, es Maestra en Negocios y Estudios Económicos y Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma de Nayarit. Tiene experiencia de 12 años en el sector público, se ha desempeñado en diversas dependencias en las áreas de planeación y programación. Cuenta con 20 años de experiencia en la Universidad Autónoma de Nayarit, en donde ha realizado actividades docentes, de gestión y de investigación en proyectos relacionados con la identificación de capacidades y mecanismos de apropiación por parte de los estudiantes, uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las empresas, impacto de la educación en diversos grupos sociales, entre otros. Sus áreas de interés se centran en los cambios en las organizaciones y las nuevas formas de trabajo mediadas por las TIC, la formación de competencias genéricas en los estudiantes, así como en el perfil del docente del nuevo siglo.

Correspondencia: monisandvall@hotmail.com

Nancy Katia Solís Castañeda: Es Doctora en Educación con Especialidad en Educación a Distancia y Tecnología Educativa por la Nova Southeastern University. Tiene una Maestría en administración por la Universidad del Valle de Atemajac y es licenciada en informática por el Instituto Tecnológico de Tepic. Tiene experiencia de 22 años en el sector educativo, desempeñándose en diversas instituciones públicas y privadas. Cuenta con 14 años de experiencia en la Universidad Autónoma de Nayarit, en donde ha realizado actividades docentes, de gestión y de investigación de proyectos relacionados con la identificación de capacidades y mecanismos de apropiación de los estudiantes, uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las empresas, formación y desarrollo de emprendedores, entre otros. Tiene 15 años de experiencia como consultora empresarial en donde ha sido líder de varios proyectos para instituciones públicas y privadas. Sus áreas de interés se centran en las nuevas formas de trabajo mediadas por las TIC, formación de emprendedores y en el uso de las TIC como formación integral de los estudiantes

Correspondencia: nancyk123@hotmail.com

Víctor Manuel Varela Rodríguez: Es Doctor en Educación con especialidad en Educación a Distancia y Tecnología Educativa por la Nova Southeastern University, es Maestro en Impuestos y Licenciado en Contaduría por la Universidad Autónoma de Nayarit. Cuenta con 15 años de experiencia en la Universidad Autónoma de Nayarit, en donde ha realizado actividades docentes, de gestión y de investigación en proyectos relacionados con la motivación y liderazgo de estudiantes y maestros, así como el papel de las empresas y su vinculación con los estudiantes, uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las empresas, impacto de políticas públicas grupos sociales, entre otros. Sus áreas de interés se centran en las nuevas formas de trabajo mediadas por las TIC, en las competencias genéricas de los estudiantes y en la utilización de las TIC por parte de los estudiantes.

Correspondencia: victorman_hpb@hotmail.com

Resumen

Actualmente, la relación entre educación y trabajo es ampliamente estudiada, de ahí que el propósito del trabajo de investigación fue identificar las competencias genéricas y su influencia en la formación integral de los estudiantes que están próximo a egresar de la licenciatura en informática de la Universidad Autónoma de Nayarit. Para ello se realizó un estudio cuantitativo longitudinal con un diseño cuasi

experimental y un muestreo no probabilístico intencional. Para obtener información se aplicó un instrumento en dos tiempos, al inicio y al final del semestre, se analizaron dos categorías: desempeño del trabajo, relaciones interpersonales y trabajo en equipo, las dos están integradas por competencias necesarias para incorporarse al mercado de trabajo. Entre los principales resultados se encontró que la evolución durante el semestre en ambas categorías no fue muy significativa, concluyendo que si bien se observa cierta madurez en el avance formativo de los estudiantes, queda claro que no aprecian cómo influyen las competencias genéricas en su propia formación. Se infiere además, que las estrategias de la licenciatura en informática no están bien definidas; así mismo, los docentes no atribuyen la importancia que estas tienen, en el diseño de los programas académicos sustentados en una educación basada en competencias.

Palabras Claves: Competencias genéricas, Ambiente educacional, Empleabilidad, Formación integral, Mercado de trabajo.

Generic competences in an educational model by competences

Abstract

Currently, the relationship between education and work is widely studied, hence the purpose of the research work is to identify generic competences and their influence on the comprehensive education of students who are about to graduate from the computer science degree at the Autonomous University of Nayarit. For this purpose, a longitudinal quantitative study was carried out with a quasi-experimental design and an intentional non-probabilistic sampling. To obtain information, an instrument was applied in two periods, at the beginning and at the end of the semester, two categories were analyzed: work performance, interpersonal relationships and teamwork, both are integrated by competencies necessary to enter the labor market. Among the main results it was found that the evolution during the semester in both categories was not very significant, concluding that although there is a certain maturity in the formative advancement of the students, it is clear that they do not appreciate how the generic competences influence their own formation. . It is also inferred that the strategies of the degree in computer science are not well defined; Likewise, teachers do not attribute the importance they have in the design of academic programs supported by a competency-based education.

Keywords: Generic competitions, Educational environment, Employability, Integral formation, labor market.

Introducción

La sociedad actual fomenta la producción, administración, valoración y transformación de los saberes; la cual se distingue por contar con una inmensidad de flujo de datos, esta sociedad, exige a las personas que cuenten con nuevas habilidades y competencias con las cuales sean capaces de manipular el conocimiento (Boude, 2014), la relevancia de la educación por competencias como lo menciona Cano (2008), es que tiene una lógica holística que va más allá de la simple suma de fragmentos de conocimientos disciplinares expuestos curricularmente, las propuestas de educación por competencias integran habilidades, conocimientos y actitudes de dimensiones diferentes, incorporan talentos o razones que en los sistemas educativos tradicionales no se consideraban, adicionalmente, Díaz-Barriga (2011), señala que cuando en el quehacer educativo se elimina el enciclopedismo y la escuela cambia el sentido de lo que enseña; el trabajo escolar orienta hacia el desarrollo de competencias que llevan al individuo a aprender a reconocer y a resolver problemas de la vida cotidiana.

En el tema de las competencias, Argudín (2105), señala que el ser competente es un asunto que tiene que ver con la aplicación del conocimiento, ya que los nuevos modelos educativos están orientados hacia la apreciación del desempeño de los saberes puestos en marcha a través de habilidades o valores con sentido y delimitación, a fin de identificar claramente el alcance de la competencia propiamente dicha, la perspectiva de competencias desde el enfoque complejo de Tobón (2008) se identifica de la siguiente manera:

a) Las competencias abonan a la integración del ser humano al ser vistas como la parte ética del proyecto de vida de la persona.

b) Las competencias si buscan mejorar y transformar la realidad de las personas, iniciando con la contribución al ser humano emprendedor vinculado con la sociedad y después con el ser humano laboral.

c) Las competencias que serán abordadas en el proceso formativo en las instituciones educativas deben estar perfectamente definidas, además deben haber sido consensuadas hacia el interior de las instituciones, para que las acciones de

enseñanza, aprendizaje y evaluación que se lleven a cabo para su logro tengan el impacto esperado.

d) Las personas éticas, emprendedoras y competentes cuentan con un mejor desarrollo del pensamiento complejo, que a su vez es fundamental para la formación de competencias.

e) Las diferentes expresiones del arte, la adquisición de la conciencia en sí mismo, la espiritualidad y el sentido de la vida son elementos que hacen de la persona un ser integral y todo ello forma parte de él.

La literatura acerca de competencias educativas que existe es bastante y parecen conducir hacia la clarificación de la idea, así como la identificación de las nuevas competencias que los empleadores valoran. Lladó, Sánchez y Navarro (2013), señalan que los profesionistas para lograr incorporarse y moverse en un mercado de trabajo altamente competitivo y globalizado, deben desarrollar competencias relacionadas con las nuevas exigencias de aprender a aprender, de educarse para transformar la información en conocimientos nuevos y aprender a transformar el conocimiento nuevo en aplicaciones. Al mismo tiempo, sostienen que las competencias que se deben desarrollar son en principio: la habilidad analítica, la comunicación escrita y verbal, el trabajo en equipo e independiente, la creatividad, la aceptación a los cambios, a la responsabilidad, la adaptación, la iniciativa, y muchas más.

Antecedentes:

Boude (2014), explica que la sociedad actual exige personas con nuevas habilidades y competencias que les favorezcan para el desempeño de manera adecuada; sin embargo, la realidad es distinta. Ésta indica que las universidades aún no están preparadas para generar estudiantes con una formación acorde a la sociedad del conocimiento. Por tal motivo, el autor afirma que las TIC han generado el cambio en que la sociedad está envuelta. Estos cambios representan una transformación que no ha sido planeada; esto debido a la velocidad a la que el mundo gira hoy en día. Esta falta de planificación ha dañado la manera en la que se organizan las personas, la manera de trabajar, relacionarse e incluso aprender.

Los empleadores consideran que las escuelas tienen que asumir una responsabilidad diferente y fomentar las habilidades básicas a los estudiantes (Campos, 2003). Existen tres maneras diferentes de percibir a la educación, expuestas por Johnson (1975), (citado por Rojas, Angulo y Velázquez, 2000), estas son: a) como

bien de consumo que produce utilidad sin que ello afecte la productividad del individuo, b) como filtro que reconoce las habilidades naturales o características individuales que les permiten tener mayor productividad y contar ingresos salariales ascendentes y, c) como capital humano que asume el gasto en educación como una manera de inversión que vuelve a las personas más productivas y permite esperar un mejor salario en el futuro.

En este sentido, Madrigal (2009), menciona que el término economía del conocimiento se fundamenta en las capacidades, conocimientos y habilidades que acumulan las personas en su trayectoria universitaria, laboral y organizacional; es decir en el capital humano. Así mismo, desde las teorías del capital humano se definieron las competencias laborales con una perspectiva dual, haciendo una distinción entre competencias genéricas y competencias específicas, identificando a las competencias genéricas como aquellas conductas que se asocian con el desarrollo, agente común en las diversas ocupaciones y ramas de actividad y las competencias específicas se refieren a los conocimientos relevantes aprendidos por programas educativos para ser aptos en los empleos (García y Pérez, 2008). Por su parte Juárez y González (2018), exponen que las competencias genéricas influyen directamente en los individuos preponderantemente desde tres perspectivas: en las habilidades laborales, eficiencia educativa y la importancia en el desarrollo social y afectivo de los próximos estudiantes a egresar.

Por su parte Rosa, Navarro-Segura y López, (2014) expresan la necesidad de incorporar de manera obligatoria una asignatura de habilidades sociales, con la finalidad de anticiparse a las prácticas profesionales externas, propiciando un espacio manipulado de interacción social. Coincidentemente Cabrera, Weerts y Zulick (2016), señalan que las competencias se deben medir para mantener o mejorar la calidad de los estudios de educación superior, visto como el espacio de preparación previo a la incorporación al mercado laboral y como proveedor de datos para medir resultados de políticas educativas.

Solanes, Núñez y Rodríguez, (2012) integran las competencias genéricas en tres categorías: Competencias sistémicas entendidas como capacidades, relativas a todos los sistemas, es decir; combinación de entendimiento, sensibilidad y conocimiento. Para que las competencias sistémicas se desarrollen, se debe contar con competencias instrumentales; que son las capacidades cognitivas, metodológicas, técnicas y

lingüísticas que se consideran necesarias para la comprensión, la construcción, el manejo, el uso crítico y ajustado a las particularidades de las diferentes prácticas profesionales y con las competencias interpersonales que se relacionan con las habilidades de relación social e integración en distintos colectivos, así como la capacidad de desarrollar trabajos en equipos específicos y multidisciplinares, esto es la interacción social y cooperación. Morán y Olaz (2014) completan lo anterior, ya que señalan que en los últimos años el estudio de las habilidades sociales ha sido muy fructífero, ya que tiene implicaciones en las esferas laborales, clínicas, de psicología y de educación, de ahí la importancia de la construcción y adaptación de instrumentos para evaluar habilidades sociales, competencias sociales, asertividad y autosuficiencia social en América Latina.

De manera específica, en México, la Secretaría de Educación Pública (SEP), sostiene que el sistema nacional de competencias, es una herramienta del gobierno federal que coadyuva en el impulso a la competitividad económica; al desarrollo formativo individual y al desarrollo social del país. Para tener un control sobre el tema de las competencias, la SEP establece un estándar de competencias, definidas como; los saberes, habilidades, talentos y actitudes necesarias para que un individuo realice prácticas productivas y sociales con eficiencia y eficacia. A fin de estandarizar las competencias, cuenta con un grupo de expertos capacitados por la misma secretaría a través de un programa llamado CONOCER, (SEP, 2016).

Gandaria (2014), retoma algunos datos proporcionados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en el informe llamado Mercado laboral de profesionistas en México: Diagnóstico 2000-2009 y prospectiva 2012-2015, en él señalan que el 40 % de los universitarios están desempleado o no tienen un empleo estable. Se muestra también que los trabajos con actividades altamente profesionalizadas disminuyeron de 69 a 61 puntos porcentuales, mientras que los empleos de mediana y nula calidad se elevaron de 19 a 24 puntos y de 12 a 16 respectivamente.

Por otra parte, la Encuesta Nacional de Competencias Profesionales ENCOP (2014), informa que la tasa de desocupación en México para jóvenes de 15 a 24 años en 2013 es de aproximadamente 9% y en adultos de 25 años y más de 4%, adicionalmente se menciona que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que los jóvenes tienen tres veces más posibilidades de estar desempleados, en el

mismo documento, la confederación de cámaras nacionales de comercio, servicios y turismo presentan un dato de suma importancia; en ella se plantea que 55 de cada 100 profesionales no ejercen o no encuentran trabajo en las áreas que estudiaron. Esto significa que aproximadamente cuatro millones de profesionistas en México trabajan en áreas distintas a su especialidad de estudio, resulta revelador que entre los resultados se encontró que alrededor del 26 % de las empresas encuestadas no encuentran a trabajadores jóvenes con un perfil de competencias que contemple los requisitos del puesto, las razones por las cuales no se cubrieron las vacantes fueron las siguientes: el 70.54% de los aspirantes no tenían conocimientos, el 24.81% no tenía personalidad, al 2.33% le faltaba experiencia y el 2.33% de los mismos tenía aspiraciones salariales muy altas.

Adicionalmente fueron identificadas las categorías de competencias específicas más importantes; resultando que la capacidad de negociación y resolución de conflictos son las que se solicitan principalmente, lo anterior cobra relevancia cuando se reconoce que si los espacios laborales propuestos no son cubiertos debido a que los aspirantes adolecen de competencias y conocimientos, se desajusta la productividad laboral y por ende la economía de un país, lo mismo sucede si los jóvenes que egresan de las universidades están sobre calificados con respecto a lo que requieren las empresas; el resultado se manifiesta en un problema de brecha entre oferta y demanda que puede ser en ambos sentidos (ENCOP, 2014).

En este mismo tenor, el informe de resultados 2017 de la encuesta anual sobre competencias en México mostró los siguientes resultados producto de 90 organizaciones encuestadas que aplican competencias en su gestión de recursos humanos:

a) las competencias organizacionales y gerenciales tienen gran estimación entre las organizaciones participantes, 31.7% las ubican como en el primer lugar de importancia, seguido por 22% que le otorgaron el segundo lugar. Entre las competencias más mencionadas sobresalen:

Planeación estratégica, integración de equipos de trabajo, desarrollo organizacional y calidad, ventas y mercadotecnia, comunicación efectiva, liderazgo, eficiencia administrativa, visión estratégica y de negocio, gestión del conocimiento y gestión del cambio

b) las competencias técnicas especializadas registraron una alta valoración y están referidas a: la actualización, el dominio de procesos y el aseguramiento de la calidad.

c) las competencias socioemocionales resultaron menos relevantes para las organizaciones que aplican competencias laborales, ya que solo el 12.5% les otorgó el primer lugar y 10% el segundo.

d) las competencias socioemocionales más mencionadas resultaron: empatía y compañerismo, autoregulación, motivación, orientación al servicio e inteligencia emocional.

e) las competencias digitales tuvieron una menor apreciación por las organizaciones

participantes, únicamente 7.5% las ubicó en el primer lugar y 12.5% en el segundo. Las

competencias más mencionadas resultaron: comunicación, marketing y publicidad digital, conocimiento de lenguajes y plataformas de última generación, industria 4.0, redes sociales y mercadotecnia.

f) las competencias transversales más valoradas fueron identificadas en orden de importancia de la siguiente manera: trabajo en equipo con 72.2%, calidad 69.4%, planeación y organización 63.9%, responsabilidad 58.3%, comunicación efectiva 55.6%, liderazgo 52.8%, compromiso 52.8%, atención al cliente 50.0%, orientación a resultados 50.0% y toma de decisiones 47.2%.

Coincidentemente Grao, Mora y Vila (2011), exponen que los mercados de trabajo no solo exigen que las personas cuenten con elevados niveles de estudios universitarios, de conocimientos y destrezas especializadas en su área profesional; también deben estar en posesión de capacidades específicas para reconocer los cambios del entorno y adaptarse exitosamente a ellos en el curso de su vida profesional y personal. De igual manera, Rey y Atenas (2014) argumentan que las exigencias del mercado de trabajo son específicas y que requiere personas capaces de interactuar en la economía actual, en contextos multiculturales, esto lleva a cuidar la selección de personal y poner el énfasis en las habilidades de las personas. Además dentro de las instituciones educativas la estimulación de un ambiente incita la libre manifestación del saber, ya que la inteligencia emocional no es una habilidad suficiente para determinar competencias emocionales, es decir, para el desarrollo de competencias en donde el estudiante pueda expandir su conocimiento de diversas

formas, las universidades deben crear los entornos adecuados. (Abraham 2004 y Oberst et al. 2009, citado por Fragoso-Luzurriaga 2015).

Sin lugar a duda el modelo educativo basado en la formación de competencias es muy benéfico en la formación de los estudiantes, pero requiere una gran cantidad de factores para su implementación, entre ellos se encuentra el docente y su formación en un modelo por competencias. Guzmán (2011), asegura que uno de los rasgos distintivos de la educación superior es la consecución de un proceso de aprendizaje efectivo e integral, ya que se forma al individuo como profesionista. Indistintamente del área disciplinar en la que esté estudiando, las universidades deben formar estudiantes independientes con pensamientos de alto nivel, realiza además una clasificación de metas universitarias: a) las abstractas, genéricas y de desarrollo personal y, b) las que se refieren a los saberes disciplinares incluyendo las competencias profesionales. Así mismo, Yunga-Godoy, Loaiza, Ramón y Puertas (2016), sostienen que los procesos de enseñanza en los que se basa la educación superior son un tanto deficientes por lo que no arrojan los resultados esperados en los estudiantes, esto ha dado lugar a que se enfatice la necesidad de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza que utilizan los docentes.

En este sentido, Llanos (2016), explica que trabajar con este enfoque supone la actualización docente en metodologías de enseñanza y evaluación de esta naturaleza, así como el compromiso de dedicar una mayor cantidad de tiempo en la nueva preparación de clases y materiales, en el diseño de evaluaciones acordes al modelo, en la dedicación extra clase para la retroalimentación de lo aprendido con los estudiantes, en la construcción de actividades prácticas para evidenciar la adquisición de las competencias por asignaturas. Todo lo anterior no solamente requiere del compromiso docente, también es necesario que las universidades inviertan recursos económicos en la transformación de la institución, ya que en esencia se está hablando de un cambio de paradigma en la formación universitaria.

Por lo anterior; para las universidades formar competencias genéricas cobra importancia, ya que es una forma de atender de manera efectiva y eficiente al contexto socioeconómico. Ureña y Ureña (2016), aseguran que el sector empleador tiene confianza en que las personas a quienes se contraten, cuenten con las competencias genéricas que les ayuden a realizar con eficacia las tareas que les requieran. Los empleadores asumen que la formación universitaria dota de estas competencias; sin

embargo, la mayoría de los planes de estudio de las carreras están basadas en contenidos y no en la formación por competencias. Respaldo lo anterior, Boude (2014), explica que la sociedad actual exige personas con nuevas habilidades y competencias que les favorezcan para el desempeño de manera adecuada; sin embargo, la realidad es distinta. Ésta indica que las universidades aún no están preparadas para generar estudiantes con una formación acorde a la sociedad del conocimiento. Por tal motivo, el autor afirma que las TIC han generado el cambio en que la sociedad está envuelta. Estos cambios representan una transformación que no ha sido planeada; esto debido a la velocidad a la que el mundo gira hoy en día. Esta falta de planificación ha dañado la manera en la que se organizan las personas, la manera de trabajar, relacionarse e incluso aprender.

A su vez, en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), manifestaron que la sociedad actual enfrenta diversos ámbitos que tienen una vertiente en común, esta vertiente es los grandes retos. En temas relacionados con los estudiantes, el PDI menciona que es importante dotar de una formación integral de acuerdo con los requerimientos e intereses propios, así como profesionales; realizar un seguimiento a su formación educativa mediante los servicios de tutorías y asesorías, considerando que los ejes transversales que rigen la educación superior deben de sumar a una formación con responsabilidad social y pone énfasis en las eventualidades del contexto (Gaceta UAN, 2016). De manera específica, la misión de la licenciatura en informática, adscrito a la Unidad Académica de Economía de la UAN dice: “somos un programa académico para la formación científica, investigativa, tecnológica y social de profesionales con ética y sentido proactivo e innovador, que aporten sus conocimientos, habilidades y destrezas a potenciar el nivel competitivo de las organizaciones a través del manejo adecuado de la información y el diseño de soluciones informáticas” (Licenciatura en informática, 2016).

Como se observa, la UAN habla de manera general de formación integral, profesional, responsabilidad social y de contexto. Es la propia licenciatura en informática quien menciona qué y para qué va a formar estudiantes. Entonces, desde el contexto general de la UAN se percibe que las competencias genéricas están presentes en la formación de los universitarios, sin embargo hasta en la especificidad de las licenciaturas sigue siendo ambiguo el tema, de ahí que el estudio planteado tiene como propósito analizar las competencias genéricas con que cuentan los

estudiantes de la licenciatura en informática, que cursan el último año de la carrera en la Universidad Autónoma de Nayarit en México, ya que en un periodo de tiempo muy corto estarán buscando su incorporación al mercado de trabajo. Conocer que competencias genéricas están presentes en su formación y de cuales adolecen, puede ser de gran utilidad para ofrecer una educación más integral y de mejor calidad a las próximas generaciones de universitarios.

Problema o pregunta no resuelta:

El problema de investigación consiste en: Identificar cuáles son las competencias genéricas de los estudiantes que están próximos a egresar.

Ya que los nuevos planes de estudio deben potenciar el desarrollo de competencias académicas en los estudiantes, para que cuando egresen y se integren al cambiante mercado de trabajo, hayan desarrollado capacidades para que puedan permanecer dentro durante un largo periodo e incluso, para que puedan regresar al mundo laboral si han salido temporalmente. Las Instituciones de Educación Superior (IES), además de formar estudiantes para que desarrollen de manera efectiva una actividad profesional, son ahora responsables de atender un nuevo rol; el de fomentar la incorporación de las competencias necesarias para facilitar su empleabilidad, ya que los grados académicos no serán suficientes para lograrlo (García y Pérez, 2008).

En ese sentido, Formichela y London (2013), retoman los resultados que obtuvo Brunner (2001) con respecto a la adquisición de competencias de empleabilidad, concluyendo que se facilita su obtención cuando se transmiten explícitamente en el proceso de enseñanza, es decir, si están incluidas de forma organizada, más aún si en el transcurso del proceso formativo de enseñanza se toman y replican las características reales del mercado de trabajo. Por otra parte, los autores con respecto a la formación para la empleabilidad; sostienen que educar a las personas significa que aprendan a aprender de manera permanente, a hacer y a ser, de ello se desprende que se deben contar con una cultura general para ser capaces de comprender los significados de los datos en cada contexto, deben ser creativos y saber tomar decisiones fundamentadas. Cuando se habla de aprender a hacer se alude a habilidades técnicas, al conocimiento que brinda una área de estudio; y cuando se menciona el aprender a ser, se refieren a las habilidades personales como autoestima,

capacidad de relacionarse con los demás, responsabilidad, valores, comunicarse, capacidad de escuchar, sociabilidad, entre otras.

La competencia laboral es una resultante de la integración de una serie de diversas competencias únicas que un individuo adquiere en el transcurso de su vida, los certificados académicos validan solamente algunas competencias y adicionalmente, al cursar una carrera, el programa educativo señala las competencias transversales o genéricas que formará; tales como la capacidad de aprender, de comunicarse, de resolver problemas, de adaptarse a un entorno cambiante. Son habilidades útiles en diversos ámbitos profesionales ya que facilitan la movilidad de las personas y flexibilizan el mercado laboral rompiendo la relación única y lineal esperada entre la formación y el empleo. (Planas 2003, citado por Navarro (2014)).

Partiendo del principio que la formación universitaria es el preámbulo para la práctica de una profesión Corominas, Tesouro, Capell, Teixidó, Pélach y Cortada, (2006), proponen un listado de diez competencias genéricas, así como algunas expresiones de comportamiento que pueden evidenciar su existencia: Organización y gestión, comunicación, gestión de información, toma de decisiones y solución de problemas, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, adaptación al cambio, liderazgo, disposición hacia la calidad, control y gestión personal.

Hoy en día, el trabajo realizado por Vera, Torres, y Martínez (2014) es fundamental, ya que identifican la competencia básica de los profesores de Educación Superior en el uso de las Tecnologías de la Información (TIC) y la Comunicación en los procesos de enseñanza, esto permite tener la certidumbre de la relación que existe entre el nivel de aceptación y operación de las habilidades vinculadas a la aplicación del conocimiento, ya que cuando los individuos son conscientes del dominio que tienen de las TIC, construyen de mejor manera de su propio proceso de enseñanza aprendizaje. Por su parte Lombardero (2016), describe las veinte competencias que se requieren para trabajar en la era digital y las presenta en cuatro grupos:

1. Grupo de competencias de gestión global de empresas digitales; permiten la comprensión global de la economía digital, así como la utilización de las tecnologías emergentes para conectar de manera inteligente personas y cosas, diseñar los nuevos modelos de negocio y financiar las empresas digitales.

2. Grupo de competencias tecnológicas y de innovación digital; permiten diseñar la arquitectura tecnológica del negocio en la nube, desarrollar la

transformación digital de las empresas tradicionales, desarrollar sistemas de innovación abierta, gestionar proyectos digitales y el riesgo digital para asegurar la continuidad del negocio.

3. Grupo de competencias relacionadas con mercados y clientes digitales; permiten entender el desarrollo de los nuevos mercados globales teniendo en cuenta el creciente poder de los clientes, gestionar el comercio electrónico, desarrollar la estrategia omnicanal, dirigir la presencia en los mercados y clientes objetivo y desarrollar Big Data para la toma de decisiones relevantes.

4. Grupo de competencias de gestión del trabajo del futuro en ecosistemas digitales; relacionadas con la gestión de ecosistemas digitales, la gestión de equipos virtuales distribuidos, el trabajo mercantilizado y el talento global, así como el desarrollo de la capacidad cognitiva para adaptarse a la incertidumbre.

En entrevista con el director de la Unidad Académica de Economía (Ocampo, comunicación personal, 2 de diciembre de 2015), menciona que, en la licenciatura en informática de la universidad en cuestión, no ha llevado a cabo ningún tipo de estudio para identificar las competencias que tienen los estudiantes universitarios. Sin embargo; reconoce que algunas universidades están siendo cuestionadas respecto a la calidad de la educación que imparten. De manera específica, se cree que la formación técnica en la licenciatura en informática es buena; pero no se ha analizado de manera seria para conocer si los estudiantes cuentan con todas las capacidades para desempeñarse satisfactoriamente como profesionistas.

Hipótesis, meta, objetivos:

El objetivo es identificar cuáles son las competencias genéricas que adquieren los estudiantes que están próximos a egresar de la licenciatura en informática en su formación integral universitaria dentro de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) en México, particularmente en la categoría de competencias instrumentales (relacionadas con el desempeño del trabajo) y en la categoría competencias interpersonales (relacionadas con las relaciones interpersonales y el trabajo de equipo).

Como hipótesis se supone que los estudiantes del último grado de la licenciatura en informática a lo largo de su último periodo escolarizado cursan materias que promueven saberes teóricos, prácticos, metodológicos y formativos, además realizan actividades inherentes a la culminación de su carrera que los llevan a consolidar su

formación integral. De aquí que se busca identificar y valorar las competencias genéricas en un primer momento (al inicio del semestre), para determinar la mejoría de las mismas en segundo momento (al finalizar el semestre) y por ende en la formación integral de los estudiantes.

La hipótesis nula (H_0) es: Las competencias genéricas (variable independiente) no influyen en la formación integral de los estudiantes de la licenciatura en informática (variable dependiente).

Meta: Conocer la variación en la formación de competencias genéricas en el lapso de un semestre escolar, para evidenciar el mejoramiento en la formación integral de los futuros licenciados en informática de la UAN.

Metodología:

Esta investigación es de corte cuantitativo, de diseño cuasi experimental con muestreo no probabilístico intencional. La variable independiente se relaciona con las competencias genéricas y la variable dependiente corresponde a la formación universitaria visto desde una perspectiva integral, se trabajó con los alumnos de la licenciatura de informática durante un semestre a fin de conocer el desarrollo de sus competencias genéricas, por tanto, se considera un estudio longitudinal.

Participantes: Los criterios de inclusión fueron los siguientes: todos los estudiantes inscritos en la licenciatura que estuvieran cursando el último año de la carrera, en cuanto a los criterios de exclusión fueron: los estudiantes que estuvieran estudiando el último año de la carrera, pero que no se formaron los años anteriores en la misma universidad. Para tal caso, se solicitó al responsable de control escolar de la UAE ambos listados.

La población estuvo conformada por 137 estudiantes de la licenciatura de informática perteneciente a la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Nayarit, México, (Ocampo, 2016). Esta población se conformó por hombres y mujeres cuyas edades oscilan entre los 20 y 25 años, los grupos estuvieron integrados por la institución en donde se llevó a cabo la investigación.

Para estudiar el fenómeno de las competencias, se recurrió a se utilizó un instrumento que analizó el fenómeno de las competencias genéricas.

Descripción del instrumento: Para obtener información de los estudiantes, se utilizó el instrumento denominado Inventario de Evaluación Socioeducativa en la U.H.M. (IESEL) de Solanes, Núñez y Rodríguez, (2012); inicialmente el instrumento contenía 52 ítems para la evaluación, constaba de dos ítems de respuesta abierta y cincuenta con formato tipo Likert con seis categorías de respuesta: (1) Siempre, (2) Muchísimas veces, (3) Con frecuencia, (4) Ordinariamente, (5) Ocasionalmente y (6) Casi nunca. Con el programa SPSS se llevaron a cabo los análisis de discriminación de ítems (correlación ítem-test corregida), fiabilidad (coeficiente de consistencia interna) y validez de constructo, este último mediante un Análisis Factorial de Componentes Principales con rotación Varimax. Como resultado, el análisis de discriminación se efectuó sobre 46 ítems. Cuatro de estos ítems tuvieron correlaciones ítem-test corregidas inferiores a 0.30; a razón de este valor de corte, estos ítems deberían excluirse del cuestionario por ser poco discriminativos; sin embargo, su exclusión no mejoraba la consistencia interna, que tenía un valor alpha igual a 0.92, por lo que, considerando su valor de contenido, se mantuvieron en el cuestionario.

Para examinar la validez de constructo, se realizó de nuevo un análisis factorial de componentes principales con rotación Varimax, método mediante el cual se extrajeron seis factores que explicaban el 52.51% de la varianza total. Examinando las cargas factoriales de la solución rotada, uno de los 46 ítems del cuestionario no cargaba en ningún factor, esto es, no había correlación entre el ítem y cualquiera de los seis factores.

De todos estos análisis, se obtuvo un cuestionario definitivo formado por 45 ítems y una consistencia interna igual a 0.92, distribuidos en seis factores que explicaban el 53.15% de la varianza total. Los factores, sus varianzas y la fiabilidad se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos de cuestionario. Elaborada por Solanes, Núñez y Rodríguez, (2012)

Factor	% de varianza explicada	Consistencia interna	Ítems
Competencias Instrumentales relacionadas con:			
Desempeño del trabajo	10.95	0.81	3,16,18, 19, 39,42,45,47,48,49,50,51
Habilidades para la gestión	9.82	0.79	9,10,20,21, 22, 38, 41
Competencias Sistémicas relacionada con:			
Liderazgo	9.38	0.84	11, 13, 14, 15, 17, 27, 28, 30, 32, 34
Motivación para el trabajo	7.22	0.73	1, 2, 8, 12, 36, 40, 44
Capacidad de aprendizaje	6.92	0.69	4, 26, 37, 46
Competencias Interpersonales relacionada con:			
Relaciones interpersonales y trabajo en equipo	8.86	0.81	23, 24, 25, 29, 33
Total cuestionario	53.15	0.92	45

Finalmente el cuestionario de autoevaluación del potencial de competencias desarrolladas por los alumnos que cursan el nivel superior, utilizó la escala ordinal con valores del 1 al 6. Donde 6 corresponde a la respuesta casi nunca y 1 es, siempre, con un nivel de significancia del 0.05, con un nivel de confianza del 95% y una precisión de 0.05. La validez del instrumento se muestra con el valor de fiabilidad de 0.92, la varianza de 53.15 y la confiabilidad del 0.82 (Solanés et al, 2012).

Procedimiento: Tiene un diseño cuasi experimental, se pronosticó que al operar la variable independiente (competencias genéricas), se realizaría un cambio en la variable dependiente (formación universitaria), por lo que el estudio es de tipo correlacional.

El director de la Unidad Académica de Economía (UAE) dio su autorización para que se llevara a cabo el estudio al inicio del semestre y antes de que concluyera el mismo, de igual manera, el autor del instrumento otorgó autorización vía e-mail para hacer uso del mismo.

Análisis de Datos: El análisis de los datos que se obtuvo a través de los instrumentos, se realizó a través de un análisis descriptivo mediante el análisis comparativo de medias de los instrumentos preprueba y posprueba. Esto último con el objetivo de comparar el promedio de los valores antes de introducir la variable independiente, con el promedio de los datos que se arrojaron después de la aplicación. Adicionalmente, se usó un análisis de varianza con el objetivo de realizar un comparativo estadístico de las desviaciones. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistical Package for the Social Science (SPSS), además de estadísticas avanzadas en excel.

Resultados:

Partiendo del problema de investigación planteado, que consistió en identificar las competencias genéricas de los estudiantes próximos a egresar de la licenciatura en informática de la UAN, se encontró lo siguiente:

Con respecto a logro del objetivo referido a identificar cuáles son las competencias genéricas que adquieren los estudiantes que están próximos a egresar de la licenciatura en informática en su formación integral universitaria dentro de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) en México, particularmente en la categoría de competencias instrumentales (competencias genéricas relacionadas con el desempeño del trabajo) y en la categoría competencias interpersonales (competencias genéricas relacionadas con las relaciones interpersonales y el trabajo de equipo).

Para las figuras 1 y 2, se presentan las respuestas de los estudiantes al primer momento en color azul dentro de la figuras y con color naranja se despliegan los resultados del segundo momento, dentro de las figuras también se puede encontrar que la valoración otorgada por ítem se diferencia entre ambos momentos de aplicación, debido a que la correspondiente al segundo momento se encuentra resaltada.

La figura 1 muestra lo que piensan los estudiantes del último grado de la licenciatura en informática de la UAN, al inicio y al final del último semestre de su carrera, acerca de la identificación y valoración de sus propias competencias genéricas relacionadas con el desempeño de trabajo, que se encuentran comprendidas en la categoría de competencias instrumentales.

Visualmente permite observar las respuestas que proporcionaron los sujetos de estudio a las 12 afirmaciones en 2 momentos diferentes, acerca de cómo identifican y valoran las competencias genéricas relacionadas con el desempeño del trabajo en la categoría de competencias instrumentales: 1. Capacidad de innovación, 2. Capacidad de síntesis, 3. Mantenimiento del rendimiento habitual, 4. Actúas con desenvoltura y firmeza en situaciones de tensión, 5. Auto confianza, 6. Capacidad para actuar con desenvoltura, 7. Aceptas con facilidad nuevas responsabilidades 8. En tu trabajo, encuentras soluciones nuevas y originales, 9. Te adaptas bien a las nuevas situaciones, 10. Eres capaz de establecer sistemas de aprovechamiento de recursos, 11. Ante cualquier dificultad, consigues superar tus problemas sin tus superiores, 12. Podrías desempeñar otro puesto de trabajo diferente del que estás formado.

Tomando en cuenta que el estudio proporcionó 24 respuestas a las afirmaciones, de la figura 1 se infiere que 79% de las afirmaciones que hicieron los estudiantes se ubicaron dentro en la escala en “muchísimas veces”, 17% en “con frecuencia” y 4 “siempre”, por otra parte tomando en cuenta que en la escala el número 6 se refería a casi nunca y el número 1 se aplicaba a siempre; se esperaba que los estudiantes avanzaran hacia identificar y valorar más las competencias evaluadas. Sin embargo, los resultados permiten observar que en el transcurso del semestre, los estudiantes tuvieron ligeras variaciones en cuanto a la valoración de competencias para el desempeño de trabajo, es decir, las capacidades cognitivas, metodológicas, técnicas y lingüísticas que se consideran necesarias para la comprensión, la construcción, el manejo, el uso crítico y conciso a las particularidades de las diferentes prácticas profesionales no alcanzaron el valor de “siempre”.

En el ítem “En tu trabajo, encuentras soluciones nuevas y originales” se refleja una mejora en la valoración de la competencia entre los dos momentos de análisis, adicionalmente en los ítems “capacidad para actuar con desenvoltura” y “capacidad de síntesis” se presentó una leve modificación.

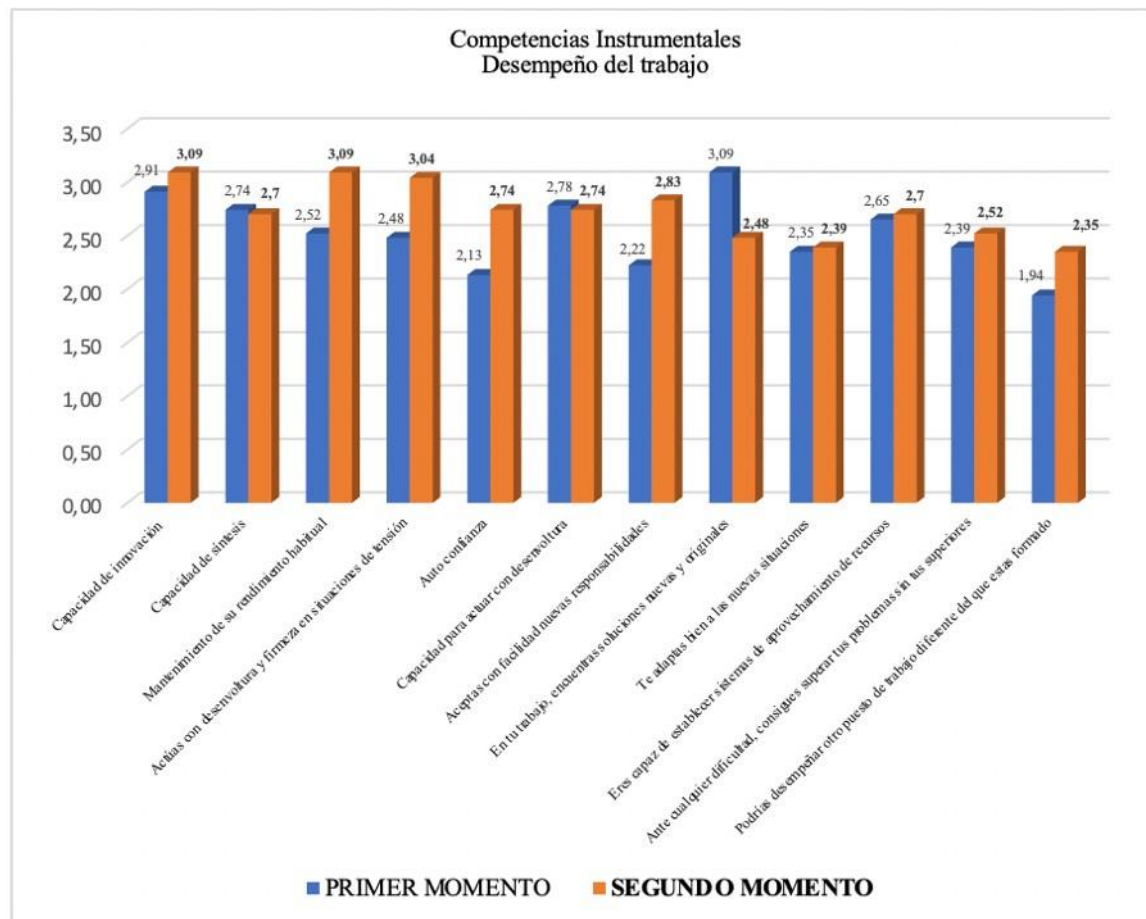


Figura 1. Resultados los momentos de aplicación de instrumento. Categoría competencias instrumentales relacionados con el desempeño del trabajo. Elaboración propia

Por su parte, la figura 2 permite mostrar lo que piensan los estudiantes del último grado de la licenciatura en informática de la UAN, al inicio y al final del último semestre de su carrera, acerca de la identificación y valoración de sus propias competencias genéricas relacionadas con las relaciones interpersonales y el trabajo de equipo, que se encuentran comprendidas en la categoría de competencias interpersonales.

Esta categoría integró 5 ítems para valorar competencias genéricas relacionadas con las relaciones interpersonales y el trabajo de equipo; 1. Facilidad de relacionarte con tus compañeros, 2. Comunicación, 3. Habilidades en las relaciones interpersonales, 4. Inspiras confianza, 5. Capacidad de relación con otros compañeros.

Inmediatamente se observó en la figura 2, que las 24 respuestas a las afirmaciones permanecieron la escala en “muchísimas veces” y que solo el ítem habilidades en las relaciones interpersonales luce una variación, aunque sin salir de la valoración de la escala. De ahí que las habilidades de relación social e integración en distintos colectivos, así como la capacidad de desarrollar trabajos en equipos específicos y multidisciplinarios, esto es la interacción social y cooperación, que son

promovidas por las competencias interpersonales, referidas a relaciones interpersonales y trabajo de equipo permanecieron prácticamente estáticas entre los dos momentos de aplicación del instrumento.

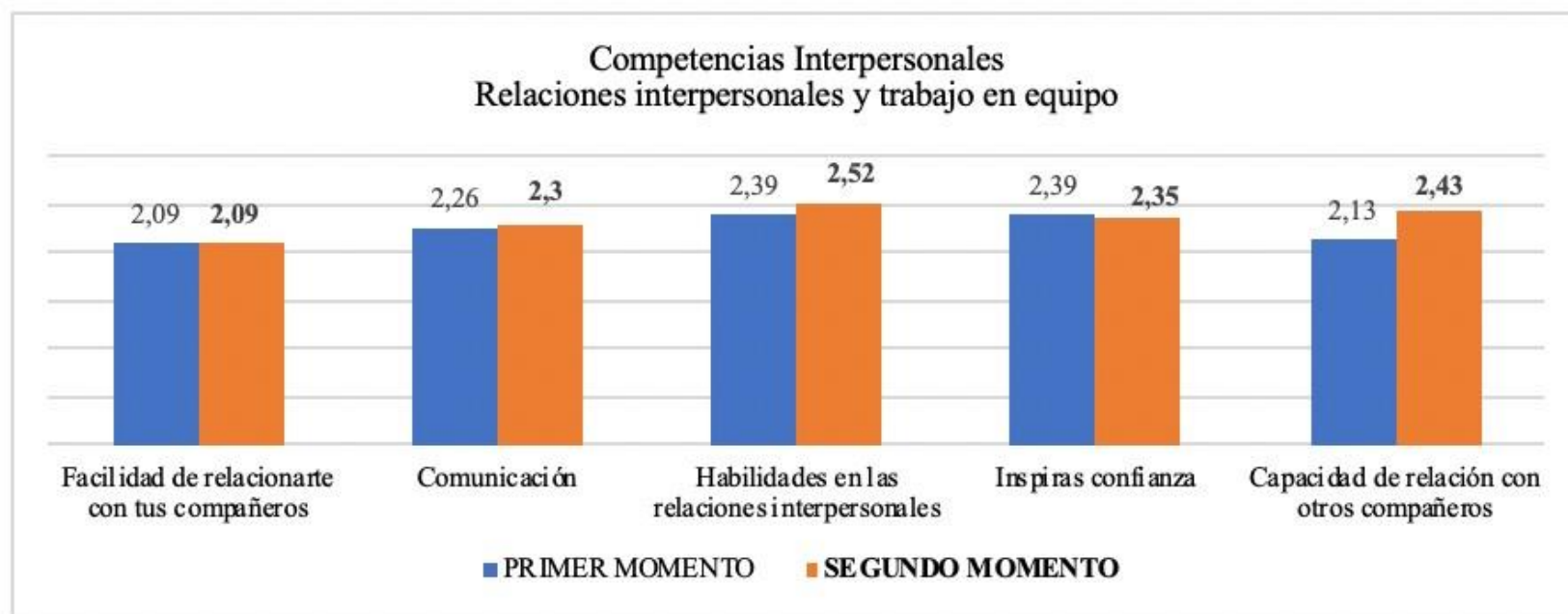


Figura 2. Resultados los momentos de aplicación de instrumento. Categoría competencias interpersonales relacionadas con relaciones interpersonales y trabajo de equipo. Elaboración propia.

Dado que se partió de una hipótesis que supuso que los estudiantes del último grado de la licenciatura en informática a lo largo de su último periodo escolarizado cursaban materias que suscitan saberes teóricos, prácticos, metodológicos y formativos, que además realizaban actividades inherentes a la culminación de su carrera que los llevarían a consolidar su formación integral, se buscó identificar y valorar las competencias genéricas en lo que se llamó primer momento (inicio del semestre), para encontrar la mejoría de las mismas en segundo momento (final del semestre) y por lo tanto su influencia en la formación integral del estudiante, derivado de lo anterior se propuso como H_0 que las competencias genéricas (variable independiente) no influyen en la formación integral de los estudiantes de la licenciatura en informática (variable dependiente).

Para hacer las pruebas de contrastación de la hipótesis, las tablas 2 y 3 presentan los resultados obtenidos:

En la tabla 2, respecto al coeficiente de correlación de Pearson se observó que el resultado adquirido es mayor a cero, por lo que se estableció que la correlación entre variables era positiva en un sentido directo, por otra parte se mostró que la media del primer momento es menor que la media del segundo momento y que estadístico t cae en región crítica para dos colas, esto llevó a concluir que en el caso de las

competencias instrumentales relacionadas con el desempeño del trabajo, la H_0 fue desechada.

Tabla 2. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. Competencias instrumentales: desempeño del trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Concepto	1er. Momento	2º. Momento
Media	2.51666666666667	2.7225
Varianza	0.112333333333333	0.0666568181818182
Observaciones	12	12
Coefficiente de correlación de Pearson	0.261490309345982	
Diferencia hipotética de medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	-1.94976740186018	
P(T<=t) una cola	0.0385740737153028	
Valor crítico de t (una cola)	1.79588481870404	
P(T<=t) dos colas	0.0771481474306055	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516009164	

Respecto a los resultados de tabla 3, el coeficiente de correlación de Pearson también presentó un resultado mayor a cero, estableciendo que las variables se correlacionaron en un solo sentido directo, así mismo, se hizo notar que la media de la muestra del primer momento es menor que la media del segundo momento y que resultado del estadístico t se encontró en la región crítica de dos colas, por lo que se concluye que el caso de las competencias interpersonales relacionadas con el desempeño las relaciones interpersonales y trabajo de equipo, la H_0 se desechó.

Tabla 3. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. Competencias interpersonales: relaciones interpersonales y trabajo en equipo. Fuente: Elaboración propia.

Concepto	1er. Momento	2º. Momento
Media	2.252	2.338
Varianza	0.01982	0.02617
Observaciones	5	5
Coefficiente de correlación de Pearson	0.608349063349577	
Diferencia hipotética de medias	0	
Grados de libertad	4	
Estadístico t	-1.42231358355959	
P(T<=t) una cola	0.114002795	
Valor crítico de t (una cola)	2.131846786	
P(T<=t) dos colas	0.22800559	

En cuanto al resultado obtenido con respecto la meta establecida: Conocer la variación en la formación de competencias genéricas en el lapso de un semestre escolar, para evidenciar el mejoramiento en la formación integral de los futuros licenciados en informática de la UAN. La tabla 4 muestra los resultados obtenidos en la recolección de datos para los dos momentos.

Para determinar si la diferencia en las desviaciones estándar o varianzas de las poblaciones fue estadísticamente significativa, se estimó el valor de F, con un nivel de significancia de 0.05, es decir un riesgo de 5%; dado que para el análisis de las competencias instrumentales y las competencias interpersonales el valor de P es menor que el valor de significancia, de nuevo, la Ho fue rechazada.

Respecto a las competencias instrumentales relacionadas con el desempeño del trabajo y a que la media del primer momento (2.516666666666667) es menor que la media del segundo momento (2.7225), además que el valor de t es de -1.94977 y este es menor que el valor crítico de t de una cola (-1.7958), se aceptó que la media del primer momento es menor que la media del segundo momento.

Así mismo, para las competencias interpersonales relacionadas con las relaciones interpersonales y el trabajo de equipo; la media del primer momento (2.252) es menor que la media del segundo momento (2.338), además que el valor de t es de -1.42231358355959 y este es menor que el valor crítico de t de una cola

(2.131846786), se acepta que la media del primer momento es menor que la media del segundo momento.

Estadísticamente se evidencian las variaciones en las medias de ambas competencias, para las competencias instrumentales la diferencia en las medias es de -0.2058333 y para las competencias interpersonales la diferencia de las medias es de -0.086. Aunque las variaciones son pequeñas, es un poco más notoria la que sucede entre los dos momentos de aplicación de las competencias instrumentales, especialmente en la que se refiere al ítem que valoró la capacidad para encuentran soluciones nuevas y originales.

Tabla 4. Comparativo de las dos categorías de competencias analizadas. Fuente: Elaboración propia

	Competencias instrumentales			Competencias interpersonales		
	1er. momento	2º. momento	1er y 2º. momentos	1er. momento	2º momento	1er y 2º. momentos
Grados de libertad	1	1	1	1	1	1
Suma de cuadrados	77.24	86.68	166.92	25.44	27.44	52.87
Distribución F			402			794
Valor de significancia P			260			608

Dado que la muestra del 2º momento tienen una media mayor que la muestra del 1er. momento, tanto para las competencias instrumentales como para las competencias interpersonales, se consiguió señalar en términos generales, que en el transcurso del semestre en lugar de aumentar la valoración de las competencias instrumentales e interpersonales, estas se vieron reducidas, sin embargo la correlación señala que no se explican por valores extremos en las variables, sino que las diferencias se diseminan a lo largo de la muestra.

Discusión:

En respuesta a la pregunta de investigación ¿cuáles son las competencias genéricas que adquieren los estudiantes en su formación universitaria?, con base en los resultados obtenidos; se observó en la figura 1, que hubo una mayor variación en el conjunto de competencias instrumentales, se destaca la variación favorable más alta, referida a que los estudiantes encuentran soluciones nuevas y originales, lo cual

infiere cierta madurez, el resultado coincide con Durán, Mejía y Reyes (2012), quienes exponen que la educación superior debe transformarse para formar profesionistas con un desarrollado pensamiento divergente, que reaccionen a los cambios, que sean sociales y responsables con su entorno, orientados a la solución de problemas, capaces de tomar decisiones.

Adicionalmente, Moreno (2010), sostiene que en el año 2000 surge en Europa el proyecto TUNING, derivado de la declaración de Bolonia para sintonizar las estructuras educativas europeas, enfatizando los resultados del aprendizaje, revisa lo que el estudiante es capaz de hacer al finalizar el proceso educativo y la forma en que continuaran aprendiendo durante toda su vida de forma autónoma, para ello identifican las competencias genéricas y las específicas; en tanto que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a finales de los años 90's presenta el Proyecto Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), creando un marco conceptual para identificar competencias para el uso interactivo de diferentes herramientas, la interacción social de grupos heterogéneos y capacidad de proseguir con el aprendizaje autónomo.

El resultado que muestra un retroceso en la valoración del mantenimiento de su rendimiento habitual, así como en la actuación con desenvoltura y firmeza en situaciones de tensión y en la capacidad de innovación; puede ser originado porque los estudiantes no percibieron cosas extraordinarias a lo que consideran la normalidad. En este punto cobra relevancia las apreciaciones que hacen Vera, Estévez y Ayón (2010), como resultado de una investigación en donde valoraron la importancia que perciben los estudiantes de las universidades públicas en comparación la de estudiantes de las instituciones privadas acerca de la formación de competencias; éstas últimas la realizan a través de consorcios y convenios de intercambio. Sin embargo, la diferencia radica en los objetivos profesionales y el currículo por competencias que tiene cada una de las instituciones. En las instituciones de educación superior privadas sobreponen la competitividad por encima de otros factores; esto incrementa la percepción de la importancia contar con competencias genéricas que les permitirán a los estudiantes al mercado de trabajo en niveles más altos y mejor pagados.

De ahí que Martínez (2015), es claro al mencionar que el fenómeno de la formación universitaria tiene una serie de componentes en su significado; por lo que

su definición es compleja. Sin embargo, son claros algunos aspectos que componen este concepto desde una perspectiva de formación profesional y por ello toda la formación universitaria debe considerar los siguientes atributos: a) recursos, b) procesos, c) pertinencia. d) producto, e) prestigio, f) desempeño estudiantil, g) cultura, i) igualdad, j) evaluación.

Por otra parte, las competencias interpersonales que se muestran en la figura 2, no presentaron variaciones positivas, tendientes hacia la mejora de las competencias, el ítem que presentó ligero avance se refiere a inspirar confianza, la facilidad para relacionarse con sus compañeros es constante, pero la capacidad de relacionarse con otros compañeros se torna más complicada. Puede ser que existan conflictos al interior del grupo de participantes. En concordancia con los datos analizados al principio y al final del semestre, es posible asegurar que no adquirieron competencias genéricas interpersonales entre la primera recogida y la segunda, este resultado no coincide con García (2010), quien realizó un estudio en una universidad de España, encontró que los estudiantes que tienen una preparación apropiada en habilidades sociales son más asertivos, tienen mayor autoestima y mejoran su conducta social, con los resultados propone trabajar un proyecto de intervención en habilidades sociales en estudiantes de educación social.

La Universidad Internacional de Valencia, (2016) sostiene que se requiere de innovar, crear nuevos modelos de aprendizaje, sustentados en la planificación. La vida educativa de un estudiante universitario debería ser un proceso formativo integral, que incluya todo aquello que represente algo útil para su futuro profesional y personal. Además, los estudiantes deben aprender a aprender y a desaprender. De igual manera, Silva y Maturana, (2016) aseguran que la educación universitaria logrará que los discentes obtengan aprendizajes significativos si fomentan el aprendizaje colaborativo; vinculando los conocimientos previos con los nuevos saberes y aplicándolos en su área de estudio. Focalizar al estudiante en el aprendizaje, necesita de actividades por parte del docente con enfoques en el aprendizaje, no en la enseñanza

En general, aunque en los resultados del estudio no se observa concordancia con algunos autores, si existen coincidencias; por una parte con lo que expone Villardón (2015), cuando plantea que las competencias genéricas son transversales; es decir, que tienen cabida en todas las materias, ya que el desarrollo de estas competencias puede

llevarse a cabo de tres formas: agregarlas a la currícula de las asignaturas; incorporarlas como una materia optativa mediadas por las competencias genéricas y desarrollarlas en actividades formativas a la par del currículum. Cada cambio en el contexto del paradigma que conduce a la educación superior conlleva a cambios en el perfil y en las competencias profesionales, que sin lugar a dudas deben ser producto del diseño, desarrollo y evaluación de la nueva estrategia de formación de los profesionales. Así como lo que señala Tejeda y Ruiz (2015), que consideran el cambio del paradigma educativo a partir de:

a) dimensión conceptual: la competencia, un saber complejo: de saberes parcelizados a la integración de saberes

b) dimensión desarrollo-reconstructiva: integración escenario formativo–escenario,

c) dimensión estratégica: nuevas perspectivas del aprendizaje, nuevas perspectivas en la evaluación, nuevos caminos para implementar la evaluación de competencias

d) dimensión operativa: validez/pertinencia de los dispositivos: escalando la pirámide de Miller

Mucho se ha escrito en los últimos años acerca de las competencias genéricas; Suarez (2017), menciona que no es fácil elegir cuales de ellas estarán siendo integradas en la formación universitaria ya que dependen de cada universidad, que a su vez está inmersa en un contexto nacional o internacional determinado y con bases filosofías diferentes. Sin embargo, los expertos en el tema sugieren que se deben identificar entre ocho y diez competencias a desarrollar son lo ideal, una vez que exista claridad sobre cuáles serán impulsadas, se pasara a la fase de integración de las mismas en la malla curricular; en este punto se debe definir de qué manera se realiza su incorporación, para pasar a la etapa de desarrollo e implementación de cada una de ellas, ya que por su diversidad deben tener tratamientos diferentes, además de seleccionar los mecanismos de evaluación que se seguirán para garantizar que logran su objetivo.

El desarrollo de competencias pasó a generar expectativas en las universidades, ya que parten de un contexto que además pueden formar emergen de cualquier disciplina, están fuertemente orientadas a la acción por lo que pueden medirse a partir del desempeño, pretenden resolver problemas específicos en diversos ámbitos, son proclives a evaluar su formación, operación y resultados, además de que sacuden el

intelecto de las personas, ya que atraviesa proceso de construcción cultural, mental, del ambiente y personal. (Juliá 2011, citado por Villarroel y Bruna 2014).

Finalmente, el estudio muestra que las competencias genéricas si influyen en la formación integral de los universitarios, ya que los estudiantes las identificaron y valoraron en sus diversas dimensiones.

Conclusiones:

Cuando Solanes et al (2012), sostienen que las competencias instrumentales relacionadas con el desempeño del trabajo otorgan valor a los resultados académicos, autoconfianza y motivación del estudiante necesarias para alcanzar las metas propuestas, es especialmente importante porque identifica el interés que mueve a los estudiantes, en el presente con los resultados obtenidos y en futuro en el nivel de confianza en las propias posibilidades de éxito, también evalúa los conocimientos básicos adquiridos, la capacidad de análisis y síntesis y la capacidad para organizar y planificar que tienen los estudiantes. Además que las competencias interpersonales concernientes con las relaciones interpersonales y el trabajo de equipo capacidad para trabajar en equipo, valoran el actuar con empatía, tacto y escucha en su relación con los demás, considera que el trabajo en equipo no solamente significa trabajar todos juntos, sino que reside en identificar dentro de un grupo de personas los objetivos comunes. Lo que realmente hacen es construir una guía práctica que permite identificar que competencias que se hallan presentes en la formación integral universitaria, en que magnitud se encuentran y de cuales se adolece.

Los resultados de la presente investigación son básicos como parte de un diagnóstico, ya que muestra la relación entre variables, la significancia de y entre las variables e ítems, sin embargo lo que de ahí se debe derivar es lo primordial; en esencia y dependiendo de los resultados, se deben alinear todas las competencias genéricas instrumentales, interpersonales y sistémicas que se desean desarrollar al perfil de egreso de la licenciatura en informática, al mismo tiempo que se establece la razón por la cual se van a aumentar, al mismo tiempo, se deberá estar haciendo una revisión de las competencias específicas contenidas en el mapa curricular de la carrera, para revalorar y determinar las capacidades que se integran en cada asignatura. De manera coincidente Villarroel y Bruna (2015) sostienen que existe una gran cantidad de literatura que describen qué y para qué son las competencias

genéricas, en contraparte hay muy poca que muestre como se pueden incorporar, cómo se logran enseñar y cómo se consiguen evaluar. Al respecto, consideran que a fin de responder a cómo se pueden integrar; consideran que algunas competencias genéricas deben estar a cargo de las propias universidades y que deben ser seleccionadas mediante un ejercicio de alineación acorde al perfil de cada carrera profesional para que sean integradas en su la mapa curricular, con respecto a cómo se logra enseñarlas, proponen la utilización de estrategias de enseñanza y aprendizaje que provoquen el aprendizaje interdisciplinario y aplicado, evidentemente se requiere de estrategias de enseñanza y aprendizaje complejas, donde el rol del educador es protagónico y fundamental.

Para la licenciatura en informática de la UAN, el trabajo de investigación marca un precedente, ya que no existen estudios de éste tipo, estos resultados son el inicio de un trabajo más amplio, ya que muestran la necesidad de identificar y fortalecer las competencias genéricas por categoría atendiendo a las diversas relaciones que presentan y estableciendo la manera en que podrán contribuir a mejorar la formación integral de los universitarios; los resultados de este trabajo evidencian la necesidad de integrar otras variables a un estudio más amplio, existe coincidencia con Parra, Tobón y López (2015), quienes señalan que la tutoría en la educación superior es una línea de investigación que debe revisarse a fondo para fortalecer el conocimiento de la docencia universitaria basada en la socioformación; de manera que la formación integral y el desarrollo de competencias contribuyan a alcanzar retos del mundo globalizado, mediante la implementación de estrategias como el proyecto ético de vida, para fortalecer la relación de confianza entre docentes y estudiantes, reconociendo y respetando tanto la individualidad como las diferencias personales y el trabajo colaborativo, además, el deseo de aprender debe ser el estímulo para que el estudiante sea creativo en su propio proceso de formación y solución de problemas de la realidad inmediata.

En la realización de este trabajo subyace lo que argumenta Oppenheimer (2014), la importancia de los sistemas educativos, de la innovación y de las personas dedicadas al quehacer científico, como la fuente de recursos de lo que dependerá la prosperidad de los países; al identificar qué, cómo y para qué estamos formando competencias genéricas, también sabemos cuáles y por qué no se están atendiendo, es decir, si se encuentran presentes en la formación de los universitarios, entonces las universidades como desarrolladoras de esos recursos también adquieren más valor y

su función dentro de la sociedad cobra mayor relevancia. Asimismo, dado que las ocupaciones tienden a integrarse en una era digital, Lombardero (2016) propone concentrar las competencias en cuatro grupos; competencias de gestión global, competencias tecnológicas y de innovación digital, competencias relacionados con el mercado y los clientes digitales y competencias de gestión del trabajo del futuro en ecosistemas digitales; en este sentido, identificar y valorar las competencias propias, en ese sentido, los resultados que se presentan constituyen una posibilidad para que los futuros profesionistas orienten su incorporación al mercado laboral de manera asertiva y eficiente.

Recomendaciones:

Por lo anterior, se encontró que las competencias genéricas no necesariamente son parte integral de la formación universitaria y en específico de los estudiantes de la licenciatura en informática.

En ese sentido, los estudiantes de la carrera de informática han demostrado no tener un buen desarrollo de estas competencias, la evidencia existente en este estudio muestra que la mayoría de las categorías estudiadas no tuvieron incrementos considerables o significativos.

De este modo, se pudo observar que para los estudiantes no es claro a que se les denominan competencias genéricas, ni tampoco como se desarrollan. Adicionalmente a la investigación, en el inter se observó que entre los docentes no hay uniformidad en el conocimiento de las competencias genéricas, tampoco diferencias las que se refieren a cada categoría descrita en el instrumento, algunos docentes realizan esfuerzos por llevarlas a sus asignaturas, aunque sin estrategias didácticas definidas, otros las fomentan con actividades extra curriculares. Definitivamente hace falta orientar a los docentes con formación didáctica para que a su vez puedan incidir en los planes de estudio y en la malla curricular.

Derivado del estudio, se propone; la identificación de la formación de competencias genéricas en los estudiantes de la Licenciatura en Informática debe iniciar desde el ingreso a la universidad, es decir, un estudio longitudinal y se sugiere que se realicen cortes anuales; esto es, el primero al ingresar a la universidad, el segundo al iniciar el segundo año, el tercero al iniciar el tercer año, el cuarto al iniciar cuarto año, el quinto al iniciar el quinto año y el sexto al concluir la carrera, una

investigación de corte metodológico de tipo cualitativo o mixto, longitudinal, conservando las mismas variables, eso dará la posibilidad de estimar los periodos adecuados de recogida de datos a fin de obtener resultados más exactos y conocer con anticipación que competencias genéricas se están desarrollando, de verificar si se están obteniendo los resultados idóneos, cuales no se están promoviendo para integrarlas en la formación de los estudiantes desde el inicio y plantear estrategias docentes.

Que exista una política clara por parte de los directivos, en donde definan lo que consideran que es la formación integral de los universitarios, así como las competencias por categorías y las relaciones que tendrán, así como las estrategias que pretenden serán utilizadas. Sin el compromiso de la parte administrativa, es extremadamente complejo impulsar el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes de manera planeada y ordenada.

Los docentes que participan en la licenciatura en informática cuentan con experiencia disciplinar, por lo que se enfocan más en el impulso de las competencias específicas de la disciplina, se recomienda que reciban capacitación didáctica para que a su vez desarrollen estrategias que modifiquen su proceso de enseñanza aprendizaje, identificando las competencias genéricas que estarán fomentando, así como las acciones en específico que les permitirán alcanzar las capacidades profesionales.

Es necesario que exista una mayor vinculación con los sectores sociales y productivos, ya que el conocimiento que los estudiantes adquieren de manera directa en campo, debe ser parte del aprendizaje, deben asistir a visitas de estudio para conocer de cerca como es la vida laboral e identificar las deficiencias y fortalezas que tiene su formación, por otra parte, deben involucrarse en proyectos de investigación para que aprendan a solucionar problemas reales desde su campo de formación, hacer referencia a las cualidades individuales y tener motivación a la hora de trabajar

Se considera de suma importancia que se desarrollen habilidades sociales, que haya más participación en eventos de orden cultural, que amplíen su interacción social hacia dentro y hacia fuera de la universidad, ya que eso contribuirá en su sentido de pertenencia social y debe ser un distintivo en su formación universitaria integral.

Se podría considerar para investigaciones futuras, la implementación de instrumentos de recolección en diferentes áreas administrativas que proporcionan servicios directos a los estudiantes, tales como servicio social, prácticas profesionales y control escolar, sin dejar de lado a los empleadores cuya percepción es esencial para el resultado del proceso educativo. Es decir, se plantea como un objetivo subsecuente la realización de un análisis multifactorial que proporcione más información y a mayor profundidad sobre el tema de competencias genéricas en la formación integral de los universitarios.

Finalmente, está presente la oportunidad de llevar a cabo en la Licenciatura en Informática un diagnóstico de competencias genéricas y específicas de la disciplina desde la perspectiva de los egresados de diversas generaciones, en donde puedan valorar con mayor objetividad las fortalezas y las debilidades de su propia formación académica, de manera que su experiencia en el tránsito, colocación y permanencia al mercado de trabajo, contribuya al mejoramiento formativo de las futuras generaciones de estudiantes.

Referencias:

Argudín, Y. (2015). Educación basada en competencias. Recuperado de <http://bit.ly/2xzv2pv>

Boude, O. (2014). Desarrollo de competencias genéricas y específicas a través de una estrategia mediada por TIC en educación superior (II). Colombia: Scielo. 28(4). Pp. 652-666.

Cabrera, A. Weerts, D. y Zulick, B. Encuesta a egresados: tres fundamentos conceptuales en el seguimiento de egresados universitarios. Método de análisis de la inserción al mercado laboral de los universitarios. Compilado. Consejo de coordinación universitaria. Ministerio de educación, cultura y deporte. España.

Campos, G. (2003). Implicaciones económicas del concepto de empleabilidad. México: Redalyc. 8(23). Pp. 101-111.

Cano, M. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. España: Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 12(3). Pp. 1-16.

Corominas, E. Tesouro, M. Capell, D. Teixidó, J. Pélach, J. y Cortada, R. (2006). Percepciones del Profesorado Ante La Incorporación De Las Competencias Genéricas en la Formación Universitaria. Revista de Educación, 341. pp. 301-336.

Díaz-Barriga, Á. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. México: Revista Iberoamericana de Educación Superior. 2(5). pp. 3-24.

Durán, M. Mejía, M. y Reyes, A. (2012). Competencias genéricas y profesionales: Un enfoque analítico de la licenciatura en contaduría. XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e informática. Congreso llevado a cabo en la UNAM: México.

Encuesta de Competencias Profesionales (2014). ¿Qué buscan los jóvenes -y no encuentran- las empresas en los profesionistas jóvenes? Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. Recuperado de <http://bit.ly/2LF3pnz>

Encuesta anual sobre competencias en México. (2017). Informe de resultados. CONOCER. Recuperado de <https://bit.ly/2RXykws>

Formichela, M. y London, S. (2013). Empleabilidad, educación y equidad social. Colombia: Revista de estudios sociales. 47. Pp. 79-91. DOI: <http://bit.ly/2KYGS5x>

Fragoso-Luzuriaga, Rocío. (2015). Inteligencia emocional y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto? Revista iberoamericana de educación superior, 6(16), 110-125. Recuperado de <http://bit.ly/2YxPrXY>

Gaceta Universidad Autónoma de Nayarit UAN (2016). Plan de Desarrollo Institucional. Recuperado de <http://bit.ly/2XIojFH>

Gandaria, E. (2014). El 40% de los jóvenes universitarios sin empleo. OEMENLÍNEA: Periódico virtual. Recuperado de <http://bit.ly/2RVNNwT>

García, A. (2010). Estudios sobre asertividad y habilidades sociales en el alumnado de educación social. México: Dialnet. 12. Pp. 225-240.

García, J. y Pérez, M. (2008). Espacio Europeo de Educación Superior, competencias profesionales y empleabilidad. Revista Iberoamericana de Educación, 46(9).

Grao, J, Mora, J y Vila, L. (2011). Competencias: lo que proporciona la Universidad y lo que demanda la realidad. Ministerio de educación de España. P.152.

Guzmán, J. (2011). La calidad de la enseñanza en la educación superior. ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel? México: Scielo. Vol. 33. Pp. 129-141.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill. 6ta. Edición.

Juárez, A. y González, M. (2018). La construcción de las competencias genéricas en el nivel superior. México: Atlante. ISSN: 1989-4155.

Lombardero, L. (2016). Trabajar en la era digital. Tecnología y competencias para la transformación digital. España. LID.

Lladó, D. Sánchez, L. y Navarro, L. (2013). Competencias profesionales y empleabilidad en el contexto de la flexibilidad laboral. USA: Ed. Palibrio.

Llanos, E. (2016). Competencias genéricas y estrés académico en estudiantes universitarios. ConCiencia EPG. 1(2). ISSN: 2517-9896.

Madrigal Torres, B. (2009). Capital humano e intelectual: su evaluación. Observatorio Laboral Revista Venezolana, 2 (3), 65-81.

Martínez, C. (2015). Percepción de la calidad y la importancia de sus componentes en la formación universitaria de kinesiología. Chile: Scielo. 29(3). Pp. 457-467.

Morán, V. y Olaz, F. (2014). Instrumentos de evaluación de habilidades sociales en América Latina: un análisis bibliométrico. Chile: Revista de Psicología Universidad de Chile. 23(1). Pp 93-105.

Moreno, T. (2010). Competencias en educación. España: RMIE. 15(44). Pp. 289-297

Navarro, J. (2014). La inserción laboral de los egresados universitarios: perspectivas teóricas y tendencias internacionales en la investigación. ANUIES, México.

Ocampo, J. (2016). Informe de actividades. Manuscrito inédito, Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit.

Oppenheimer, A. (2014). Crear o morir. México. Debate.

Parra, H. Tobón, S. y López, J. (2015). Docencia socioformativa y desempeño académico en la educación superior. Recuperado de: <https://bit.ly/2XnIV9W>

Rey, C. y Atenas, J. (2014). ¿Qué está buscando el mercado laboral? Competencia profesional y curriculum. Ediciones Universidad de Salamanca. p.484.

Rojas, M. Angulo H. y Velázquez I. (2009). Rentabilidad de la inversión en capital humano en México. México: Dialnet. ISBN 978-84-692-5174-4

SEP. (17 de octubre de 2016). Qué es el Sistema Nacional de Competencias. México: Conocer recuperado de <http://bit.ly/2YrWfq6>

SEP. (07 de diciembre de 2016). Qué son los estándares de competencia. México: Conocer. Recuperado de <http://bit.ly/2Llv9rt>

Silva, J. y Maturana, D. (2016). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. Chile: Revista Innovación Educativa. 17(13). Pp. 117-131.

Solanes, A. Núñez, R. y Rodríguez, J. (2012). Elaboración de un cuestionario para la evaluación de competencias genéricas en estudiantes universitarios. Apuntes de psicología, 30. Recuperado de <http://bit.ly/2J7WjGm>

Suarez, X. (2017). Percepción de adquisición de competencias genéricas en estudiantes de psicología que inician y finalizan su formación. Chile: Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación". 17(3). Pp 1-21

Tejada, J. y Ruiz, C. (2015). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. Educación XXI, 19(1). doi.org/10.5944/educxx1.12175

Tobón, S. (2008). La Formación Basada en Competencias en La Educación Superior: El enfoque complejo. Recuperado de <https://bit.ly/2FLgiIT>

Universidad Autónoma de Nayarit. (2016). Licenciatura en Informática. Recuperado de <http://bit.ly/2XpY4HG>

Universidad Internacional de Valencia. (13 de mayo de 2016). La formación universitaria y su función social. [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://bit.ly/2RQcRWd>

Ureña, E. y Ureña, V. (2016). Las competencias genéricas en la formación del estudiantado de la enseñanza inglés en la universidad de Costa Rica: Visión de docentes y estudiantes y su relación con las demandas del sector empleador. Costa Rica: Intersedes. 8(36). Pp 2-33.

Vera, J., Estévez, E. y Ayón, L. (2010). Percepción de estudiantes universitarios sobre importancia y realización de competencias genéricas. México: Revista de educación y desarrollo. Pp. 47-54.

Vera, J. Torres, L. y Martínez, E. (2014). Evaluación de competencias básicas en tic en docentes de educación superior en México. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 44, 143-155.

Villardón, L. (Coord.) (2015). Competencias genéricas en educación superior. Metodologías específicas para su desarrollo. España: Dialnet. 27(1).

Villarreal, V. y Bruna, D. (2014). Reflexiones en torno a las competencias genéricas en educación superior: Un desafío pendiente. Recuperado de <http://bit.ly/2RQExKx>

Yunga-Godoy, D. Loaiza, M., Ramón, L. y Puertas, L. (2016). Enfoques en la enseñanza de educación universitaria: Una exploración desde la perspectiva Latinoamericana. Revista de curriculum y formación del profesorado. 20(3). Pp 313-333.

CAPÍTULO 10

SISTEMA DE APRENDIZAJE PARA LA INVESTIGACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE LA UNIMETA

Obeth Hernán Romero Ocampo

Corporación Universitaria del Meta

Colombia

Obeth Hernán Romero Ocampo: Magister en Ingeniería, Profesor investigador, Corporación Universitaria del Meta,

Correspondencia: r_obeth@hotmail.com

Resumen

La investigación es un factor que ha tomado relevancia en los últimos tiempos en la enseñanza de la educación superior, esto, asociado a la importancia de la producción intelectual y capacidad de respuesta de las IES ante las problemáticas reales, desafiada a su vez por la necesidad de obtención de competencias investigativas en los estudiantes. La UNIMETA como IES, afronta el desafío mediante el uso de elementos complementarios, el aprendizaje con enfoque por competencias y el trabajo en los semilleros y grupos de investigación se acoplan para propiciar un sistema de aprendizaje práctico a partir de la investigación en la solución de problemáticas reales. Para este caso, con el proyecto de “Tratamiento de la

Potabilización del Agua en la Ciudad de Villavicencio, a partir de un Sistema Eléctrico Y Electrónico”, trabajado por un semillero de la facultad de ingeniería, se constituyó un sistema de aprendizaje para la investigación, utilizando, de manera sistemática, los conceptos teóricos adquiridos en el desarrollo de los cursos de los programas de ingeniería y la práctica de estos en el proceso investigativo que busca la resolución de una problemática, favoreciendo el aprendizaje autónomo, acompañado de la acción de aprender haciendo, que se basa en la adquisición de competencias a partir de la experiencia.

Palabras Claves: Investigación, sistema, semillero de investigación, metodologías, Aprendizaje.

Learning system for research in engineering of Unimeta

Abstract

Research is a factor that has taken relevance in recent times in the teaching of higher education, this, associated with the importance of intellectual production and responsiveness of HEIs to real problems, challenged in turn by the need of obtaining investigative competences in students. The UNIMETA as IES, faces the challenge through the use of complementary elements, learning with a focus on competencies and work in the seedbeds and research groups are coupled to promote a system of practical learning from research in solving problems real. For this case, with the project of "Treatment of Water Purification in the City of Villavicencio, from an Electrical and Electronic System", worked by a seedbed of the faculty of engineering, a learning system for research was established , using, the theoretical concepts acquired in the development of the courses of the engineering programs and the practice of these in the research process that seeks the resolution of a problem, favoring autonomous learning, accompanied by the action of learning by doing, which is based on the acquisition of skills based on experience.

Keywords: Research, system, seedbed of research,

Introducción

El Ministerio de Educación Nacional – MEN de Colombia, en procura de impactar favorablemente en la competitividad del país frente al resto del mundo, regula las políticas en materia de educación superior, haciendo hincapié en que las universidades del estado colombiano se comprometen a prestar un servicio de calidad, refiriéndose al esfuerzo constante de las instituciones educativas superiores - IES para cumplir en forma responsable con las exigencias de sus funciones, estructuradas en los pilares de la Docencia, Investigación y la Proyección social, de manera que, en correspondencia con sus esfuerzos, alcancen estándares de reconocimiento institucional y se conviertan en actores de la transformación social, científica y cultural de una nación.

Entendiendo que la función de las IES no es meramente la de la enseñanza de conocimientos, y que su pertinencia en los aportes a los campos de la investigación es imperativa desde su quehacer, el desafío enfrentado por las Instituciones es la de organizar bajo una estructura la gestión e inserción de la investigación conjunta con la enseñanza, conducente a un aprendizaje activo en el estudiante, que finalmente aporte como resultado de los diversas estrategias a los distintos actores que interactúan con las comunidades universitarias.

Las universidades colombianas presentan problema de investigación por su baja producción de artículos científicos, debido a factores económicos, administrativos y procedimentales. La Unimeta no se aleja de esta realidad como institución educativa superior, por lo cual se ve enfrentada a generar estrategias a partir de los componentes institucionales: pedagógicos, administrativos y financieros, por tal motivo existe un obstáculo en el desarrollo de la investigación y la motivación para jóvenes investigadores.

Procedente a dicha necesidad, la Corporación Universitaria del Meta-UNIMETA, dentro de su modelo pedagógico adopta estrategias en búsqueda de fomentar el pensamiento científico e investigativo de sus estudiantes. Metodologías como el modelo centrado en competencias y aprendizaje basado en problemas, han sido algunas de las maneras sistemáticas de organizar, estructurar y orientar una clase, con el fin de facilitar el aprendizaje autónomo de los estudiantes, generando en los alumnos un proceso de producción, retroalimentación, reflexión y una nueva

producción, fundamentales para el desarrollo de las competencias cognitivas, genéricas y específicas propuestas desde el macro y micro currículo.

La Investigación y las unidades organizacionales que lo conforman, como grupos y semilleros de investigación, yacen como un papel activo en la estructuración de un sistema que combine los elementos teóricos y prácticos para la adquisición de conocimiento en el estudiante. Aunado a ellos, la metodología basada en problemas, abordando problemáticas reales de la región, y las soluciones a estas, a través del desarrollo de proyectos de investigación, participan dentro del sistema para la adquisición de las competencias propuestas desde el currículo académico del programa.

Sin embargo, es necesario que estos elementos se articulen y confluyan de modo secuencial en la formación del estudiantado, de manera que no se pierda su carácter sistémico y que todos los componentes del sistema, sus vínculos, interacciones, relaciones, su funcionamiento sea sinérgico, así como sean integradas las variables del entorno tales como el contexto económico, social, político y cultural de la región donde se ubica la UNIMETA.

Metodología:

La estructuración y aplicación del Sistema de Aprendizaje para la Investigación en los Programas de Ingeniería de la UNIMETA, se gestó a partir de tres etapas fundamentales:

En una primera etapa, se identifican los elementos de la estructura curricular y métodos de aprendizajes existentes en la Corporación Universitaria del Meta.

En la segunda etapa se analizó desde los semilleros de investigación y específicamente desde un proyecto, la interacción entre los estudiantes y los métodos de aprendizaje utilizados.

En la última etapa, se diseñó un sistema de aprendizaje integrado entre la investigación y los métodos basados en competencias.

Resultados:

La estructura micro curricular de todos los cursos de los programas académicos de la Corporación Universitaria Del Meta se encuentra organizada en las guías cátedras, herramientas de planeación para el proceso de enseñanza – aprendizaje, perfiladas de acuerdo a los objetivos del curso, contenidos, unidades temáticas, y competencias a alcanzar, que para el caso de la UNIMETA estas se reúnen en competencias Cognitivas, generales y específicas.

COMPETENCIAS		
Cognitivas	Generales	Específicas
Interpretativa, argumentativa y propositiva	Capacidad de investigación, capacidad crítica y autocrítica, capacidad de comunicación oral y escrita, capacidad de abstracción, capacidad para tomar decisiones, capacidad creativa y capacidad de aplicar los conocimientos en la practica	Competencias propias de la asignatura del programa: Telecomunicaciones, calculo diferencial, programación, etc.; asignaturas que pueden ser teóricas, practicas o teóricas-practicas.

Tabla 1. Competencias guías cátedras – Enfoque basado en competencias. Corporación Universitaria del Meta

Semillero de investigación

Los semilleros de investigación como espacio extracurricular de formación, se utilizan como estrategia para involucrar al estudiante en actividades de investigación, ya sea investigación aplicada o científica. Para la presente investigación se trabajó con un semillero de la escuela de ingeniería y arquitectura de la Corporación Universitaria del Meta, conformado por doce estudiantes de los programas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería eléctrica e ingeniería ambiental; quienes se involucraron con el proyecto denominado “Tratamiento de la Potabilización del Agua en la Ciudad de Villavicencio, a partir de un Sistema Eléctrico Y Electrónico”.



Fig. 1. Estudiantes semillero de ingeniería de la Corporación Universitaria del Meta

La interdisciplinaridad de este semillero permite que los estudiantes interactúen en diferentes saberes y generen debates desde cada formación disciplinar. Durante un semestre se observó el desempeño de los estudiantes en el semillero y el avance logrado con el proyecto, información obtenida para analizar el método de estudio que aplicaban los estudiantes durante el proceso con relación a los métodos de aprendizaje de enfoque basado en competencia y el aprendizaje basado en problemas.

A partir de las doce entrevistas realizada se pregunto acerca de las actividades que realizaban los estudiantes y el por qué desarrollaban ese tipo de proyecto, cuya respuesta más frecuente fue sobre la pertinencia del estudio en la solución de una problemática real presente en la ciudad donde residen.



Fig. 2. Actividades en el semillero

Como fortaleza en el proceso de investigación los estudiantes toman una asignatura llamada metodología de la investigación, la cual le permite sistemáticamente ejecutar actividades de investigación para llegar al objetivo final del proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior, muchas de las actividades que deben efectuar los estudiantes en investigación las realizan inherentemente con los métodos basados en competencia y del aprendizaje basado en problemas.

Sistema de aprendizaje para la investigación

El diseño del sistema de aprendizaje para la investigación en la Corporación Universitaria del Meta, está orientado para que la institución analice las necesidades de los estudiantes, profesores investigadores y administrativos, como la identificación de los procesos, controles y monitoreo de los proyectos de investigación, a partir de la sinergia e interacción de los diferentes componentes o elementos que hacen parte del aprendizaje en la investigación.

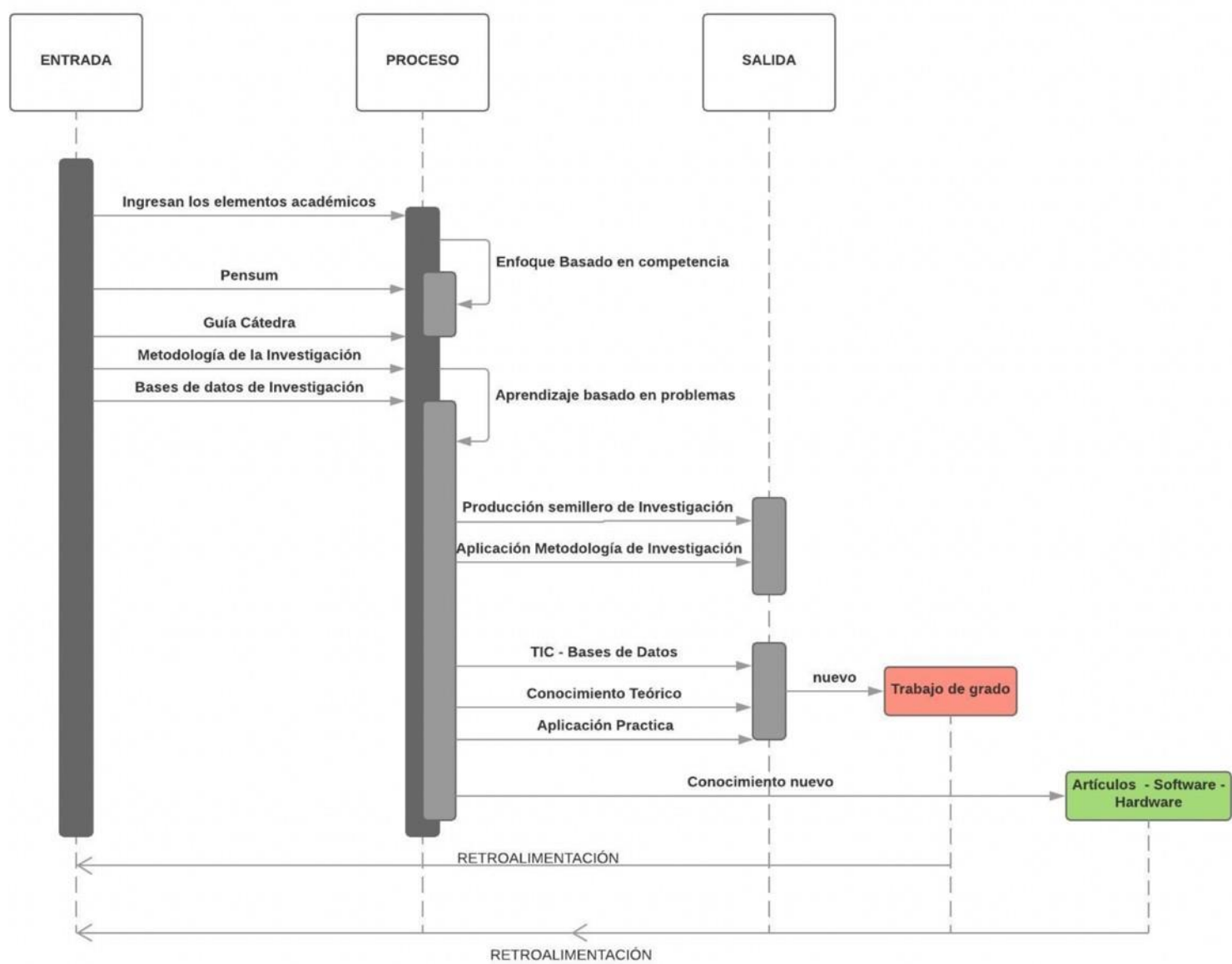


Fig. 3. Sistema de aprendizaje para la investigación. Fuente Autor

Como muestra la Fig. 3 el sistema está diseñado para que todos los elementos interactúen de manera sistemática, lógica y secuencial integrando los métodos basados en competencia y el aprendizaje basado en problemas, inmerso en cada proceso investigativo. El sistema permite que los métodos de investigación científicos establecidos para la generación de conocimiento nuevo se articulen y sea flexible con otros métodos de aprendizaje, permitiendo que el estudiante pueda identificar, apropiar y ejecutar los conocimientos adquiridos durante su proceso de formación profesional. De esta manera se logra motivar a los estudiantes a intervenir en procesos de investigación como generar en cada uno el auto aprendizaje.

La estructura del sistema y su interacción está definida en 3 componentes los cuales permite su funcionamiento y operatividad con cada uno de ellos.

Entrada

Componente del sistema donde los elementos guías cátedras, pensum, metodología de la investigación y las bases de datos, conforman la estructura curricular de cada programa de ingeniería.

Proceso

Parte fundamental del sistema donde se identifican los procedimientos e interacciones de cada elemento de entrada, y se relacionan las variables con el semillero de investigación. Teniendo en cuenta lo anterior el método de investigación y el método basado en problemas son herramientas de aprendizaje dentro del semillero.

Salida

Se generan los productos finales del semillero ya sean trabajos de grado o artículos científicos, elementos que sirven como retroalimentación del sistema y nuevo conocimiento para los estudiantes.

Conclusiones

El reto más grande es propiciar la motivación a la investigación en los estudiantes, una tarea fundamental para los profesores que desean generar competencias investigativas a sus alumnos. En este sentido, un sistema de aprendizaje para la investigación se vislumbra como una herramienta que facilita los altos niveles de interacción mediante procesos y procedimientos nuevos.

Elemento fundamental entre el aprendizaje y la investigación es el semillero de investigación el cual permite articular los métodos de investigación con los métodos de aprendizaje por competencias, y generar la sinergia del sistema; convirtiéndose en el punto de equilibrio del sistema permitiendo controlar, monitorear y evaluar los procesos, procedimientos y competencias de los estudiantes en la investigación.

El sistema se adapta a cualquier método o metodología educativa como estrategia de aprendizaje, y de esta manera se convierte en una herramienta o alternativas para las universidades que desarrollen investigación.

Referencias:

Alarcón, G., y Guirao, C., (2013), El enfoque de las capacidades y las competencias transversales en el EEES, *Historia y comunicación social*, 18, 145-157

Arias, M., Torres, T., y Yáñez, J., (2014), El desarrollo de competencias digitales en la educación superior, *Historia y comunicación social*, 19, 355-366

Bacca, B., Caicedo, E., y Ramírez, J., (2011), JMat - Herramienta remota de cálculo y multiusuario para el aprendizaje basado en problemas usando Matlab, *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, 59, 158-169

Cárcel, F., (2015), Mejora del conocimiento en los operarios del sector industrial mediante el ABP, *3C Empresa*, 4(3), 175-184

Cárcel, F., (2016), Método de proyectos como técnica de aprendizaje en la empresa, *3C Empresa*, 5(1), 16-28

Cárcel, F., (2016), Desarrollo de habilidades mediante el aprendizaje autónomo, 3C Empresa, 5(3), 52-60

Espinosa, M., (2013), Evaluación de competencias mediante rúbrica. Importancia de las matemáticas en la evaluación de competencias genéricas, Historia y comunicación social, 18, 243-255

Estrada, J., (2010), La formación por competencia y el mundo del trabajo: de la calificación a la empleabilidad, Salud pública, 14(1), 98-111

Fuertes, M., (2014), Modelo de sistematización en los proyectos sociales de ApS (UIC), Historia y comunicación social, 19, 175-186

García, A., y Martín, A., (2013), Aplicando el EEES en la Universidad española: un estudio de caso sobre la utilización de metodología 2.0 en las nuevas titulaciones de grado, Historia y comunicación social, 18, 603, 613

Gómez, M., Echeverri, J., y González, L., (2016), Estrategia de evaluación basada en juegos: Caso Ingeniería de Sistemas Universidad de Medellín, Revista chilena de ingeniería, 25(4), 633-642

Gorbaneff, Y., (2010), Que se puede aprender de la literatura sobre el aprendizaje basado en problemas, rev.fac.cienc.econ, 18(1), 61-74

Gutiérrez, J., (2013), Estructura y gerencia empresarial en las instituciones y en el sistema de educación superior en Colombia, Ciencias Estratégicas, 22(30), 211-224

Jiménez, G., Zambrano, R., y Silva, C., (2014), Innovación docente y su aplicación al EEES: Emprendimiento, TIC, y Universidad, Historia y comunicación social, 19, 187-196

Lombana, J., Cabeza, L., Castrillón, J., y Zapata, A., (2014), Formación en competencias gerenciales. Una mirada desde los fundamentos filosóficos de la administración, Elsevier estudios gerenciales, 30, 301-313

Lugo, C., (2015), Análisis del entorno tecnológico y de innovación de la formación técnica y tecnológica en Colombia: un estudio cualitativo para fundamentar la teoría del nuevo entorno tecnológico y de innovación de la formación profesional, *ArtefaCToS*, 6(1), 5-38

Llorente, C., Muñoz, A., y Viñarás, M., (2013), Implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) y el learning by doing en el grado en publicidad y relaciones públicas para la adquisición de competencias, *Historia y comunicación social*, 18, 639-650

Marín, D., (2013), La conformación del currículo en Administración: un estudio desde el isomorfismo institucional, *Elsevier estudios gerenciales*, 29, 466-475

Pizarro, S., y Valenzuela, C., (2013), Establecimiento de un modelo educativo institucional para la orientación del proceso de innovación curricular de las carreras de la Universidad de Playa Ancha, *La plata*, 2(2), 40-48

Salgado, F., Corrales, J., Muñoz, L., y Delgado, J., (2012), Diseño de programa de asignaturas basados en competencias y su aplicación en la Universidad del Bío-Bío – Chile, *Revista chilena de ingeniería*, 20(2), 267-278

Sánchez, J., Febles, J., y Colome, D., (2016), Las competencias en TIC y la calidad educativa en la educación superior: Caso Universidad de Guayaquil, *International journal of innovation and applied studies*, 15(3), 515-522

Vidal, P., García, J., y Canos, L., (2017), Una propuesta para la disciplina de dirección de operaciones en el grado en ingeniería electrónica industrial y automática, *Working papers on operation management*, 8, 177-180

CAPÍTULO 11

EXPLORACIÓN EN LAS DIFICULTADES PARA DESARROLLAR LA TESIS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DESIGN THINKING

*Diego Jesús Mamani Quispe, Wilber
Duilio Valverde Valverde*

Universidad Nacional de San Agustín

Perú

Diego Jesús Mamani Quispe: Mag. en Marketing de la Universidad Católica Santa María de Arequipa, ponente del congreso International Conference of research in business and Management desarrollado en Arequipa por la UNSA y ponente de trabajo de investigación Congreso IV Confecap e integrante del Emprendimiento Sembrado Eco Conciencia: Concurso ganado. Start Up-4ta Generación del Ministerio de Producción y asesor estadístico para las tesis para pre y posgrado del área de Ciencias Sociales.

Temas de investigación: investigación universitaria, metodologías ágiles en el campo empresarial y académico, marketing digital, minería de texto

Correspondencia: jesusmamani9@gmail.com

Wilber Duilio Valverde Valverde: Director de la escuela de Marketing de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Mg. en Ingeniería Industrial con especialidad en Marketing en la UNSA y ponente de trabajo de investigación en el IV Congreso Confecap de Arequipa.

Temas de investigación de interés: TIC, Competitividad, pymes, marketing estratégico.

Correspondencia: wvalverde@unsa.edu.pe

Resumen

Ante el problema de cómo hacer la tesis en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en Perú año 2019 se exploró las principales dificultades de los estudiantes de pregrado, egresados de la Facultad de Administración mediante la metodología design thinking y analizar posibles soluciones. Utilizando la técnica de la entrevista semi-estructurada (enfoque cualitativo) y siguiendo las etapas de empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Para obtener los resultados se utilizó tablas, nube de palabras usando Excel y Nvivo. En la etapa de empatizar al entrevistar a 10 estudiantes, egresados en sus principales dificultades dijeron: el planteamiento del problema de investigación, tema de investigación, búsqueda de libros de acuerdo al tema y asesores especialistas en el proceso de la tesis, en la etapa de ideación y prototipo se propuso una comunidad física mediante actividades de intercambio de experiencias de estudiantes, egresados; discutir sobre temas de investigación según agenda de investigación y por el lado de comunidad virtual mediante redes sociales se pueda interactuar con asesores, egresados y los estudiantes, en la etapa de evaluación como primera retroalimentación a 8 estudiantes, egresados sugieren que se aplique una prueba piloto de la comunidad y ven factible la idea.

Palabras claves: Design thinking, tesis, comunidad, redes sociales, empatizar

Exploration in the difficulties to develop the thesis using the Design Thinking methodology

Abstract

Faced with the problem of how to make the thesis at the National University of San Agustín de Arequipa in Peru in 2019, the main difficulties of undergraduate students were studied, graduated from the Faculty of Administration through the design thinking methodology and analyze possible solutions. Using the technique of the semi-structured interview (qualitative approach) and following the stages of empathizing, defining, devising, prototyping and evaluating. To obtain the results we used tables, word cloud using Excel and Nvivo. At the stage of empathizing with interviewing 10 students, graduates in their main difficulties said: the approach of the

research problem, research topic, search of books according to the topic and advisors specialists in the thesis process, in the stage of ideation and prototype a physical community was proposed through activities of exchange of experiences of students, graduates; discuss research topics according to research agenda and on the side of virtual community through social networks can interact with advisors, graduates and students, at the evaluation stage as a first feedback to 8 students, graduates suggest that a pilot test of the community and the idea is feasible.

Keywords: Design thinking, thesis, community, social networks, empathize

Introducción

Es difícil para los estudiantes asumir la elaboración de la tesis, considerando que se tiene que investigar para ello, Linares (2002) “la sola mención de la palabra investigación causa terror y pánico en los estudiantes, sino porque al momento de sugerirles la elaboración de un anteproyecto de investigación o de tesis es tarea tan difícil de comprender y ejecutar para una mayoría de estudiantes” (p.129). La elaboración de tesis debe servir para que el estudiante o egresado genere un interés por la investigación y no al contrario. Debe ser una actividad de la cual se disfrute (Rietveldt y Vara, 2012).

En el censo universitario realizado por el (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2013) de la pregunta ¿forma parte de un grupo de investigación? y al seleccionar a los alumnos de pregrado de la Universidad Nacional de San Agustín, (42%) afirmó que si integra un grupo. Sin embargo, este hecho no ha tenido efecto positivo para que los alumnos desarrollen la tesis, esto se refleja en el catálogo de tesis de la biblioteca de la Facultad de Administración, donde en promedio se gradúan 8 alumnos cada año por la modalidad de tesis.

De otro lado, en el marco de la nueva ley 30220(Ley universitaria) que entró en vigencia en El Peruano el 2014 se obliga al egresado a realizar una tesis tanto para el bachillerato, como para la licenciatura en ese contexto existe la necesidad de desarrollar una investigación por lo que muchos estudiantes van a tener la dificultad de llevar a cabo este proceso.

Y ante ello, varias universidades han estado intentando resolver el problema de hacer la tesis como el antecedente de Carlino (2005) en su investigación de “¿Por qué no se completan las tesis en los postgrados? Se indica que “la escasez del tiempo del tesista” además en la pregunta ¿cómo se sienten al hacer la tesis?, la mayoría está

obligado a hacer y se sienten hastiados. También José (2010) analiza las principales dificultades que se dan al realizar el proceso de la tesis en las que la divide en: dificultades inherentes como el hecho de hacer la tesis no es una actividad remunerativa y el hecho que se está trabajando; el ambiente y la mutilación del texto que para realizar el tema se va a considerar cierta información.

Corresponde a las universidades mejorar incentivar en la generación de conocimientos. Para lo cual no solamente conviene orientarse a conocimientos científicos y tecnológicos dirigidos a un sector vinculado con el mercado competitivo, sino a resolver los problemas de una mayoría excluida esto también significa investigar. Por otra parte, América Latina se caracteriza por la poca producción científica, a pesar que las universidades tienen entre una de sus funciones la investigación (Gascón, 2015).

Esta preocupación académica nos ha llevado a utilizar la metodología del design thinking que consiste según (Brown,2010) en “un enfoque que utiliza la sensibilidad del diseñador y sus métodos de resolución de problemas para satisfacer las necesidades de las personas de un modo tecnológicamente factible y comercialmente viable” además entre sus ventajas en interacción con el usuario, la búsqueda para buscar una solución y el pensamiento deductivo como lo menciona (Vianna, Adler, Lucena & Russo, 2016), y la empatía como característica para generar soluciones innovadoras como dice (García, 2018).

Esta metodología, según Kloeckner, De Souza y Duarte (2017) pasa por varias fases o etapas donde diversos autores la dividen en 3 como Brown y Katz, IDEO, Jiao y Zhang. Así mismo Vianna et al. (2016) que lo explica en inmersión, ideación y prototipo. El autor Lewrick, Link y Leifer, (2018) indica que en Japón se agrupa en: empatía, análisis, prototipo, co-creación; otras en 7 etapas según el autor Goodspeed et aunque tiene la esencia como argumenta Ling, Chai y Yao (2015) de 3 mundos: “acontecimiento, experiencias y los productos de la mente humana en su forma abstracta”. Siendo el factor clave el entendimiento de las necesidades, problemas del usuario para plantear soluciones innovadoras que pasan por el usuario para ver su aceptación, su adaptación y que como se indica la creación es junto con el usuario que da sugerencias para su mejora constante.

En la revisión del design thinking ha abarcado en el ámbito académico como el ejemplo de Castillo y Gonzales (2016) del Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de la Innovación donde en base al tema de “estrés académico” buscó identificar preguntas de investigación desde varias perspectivas. Así también, el tema de desarrollo de la tesis ha sido profundizado en el área de biomédicas en la

investigación de Ramos y Sotomayor (2008). También estudian las razones de realizar o no una tesis como se detalla en la investigación de Arroyo et al. (2008) que analiza las dificultades para el desarrollo de investigación en el pregrado.

Para entender esta problemática: ¿cuáles han sido las principales dificultades para hacer la tesis? , se procedió a indagar mediante la metodología Design Thinking que uno de sus objetivos es entender el problema y de acuerdo a sus dificultades se va proponer una solución siguiendo los pasos que comprende dicha metodología, posteriormente se indagó la solución mediante la explicación con diapositivas donde la parte de resultados de la investigación se explica con mayor detalle las mejoras y la aceptación al entrevistarlos.

Siguiendo esta metodología se ha procedido a seleccionar diez alumnos egresados y estudiantes de 5to años de las diferentes escuelas de la Facultad de Administración, cuyos resultados se muestran en el presente artículo que contienen las siguientes partes: se inicia con el resumen ejecutivo, abstract, la introducción, resultados, discusión de los resultados, conclusiones y referencias bibliográfica.

Siguiendo las etapas del design thinking del autor Brown (2010) se explica los conceptos a que se van a aplicar: a) Empatizar: Se entiende al usuario, utilizando la observación, involucrándose con él. b): Se reflexiona de lo aprendido del usuario y de acuerdo a su contexto. c) Idear: Se entrega conceptos y recursos para el prototipo. d) Prototipar: Se genera dibujos, objetos para llegar a la solución final. e) Evaluar: Se retroalimenta de acuerdo a las opiniones de los usuarios al probar el servicio, producto.

Y entre los objetivos está el entender las dificultades de hacer la tesis de estudiantes de pregrado, egresados de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de San Agustín y como hipótesis: entre la principal dificultad esta la elección del tema de tesis como se menciona en el estudio de Línea Base de la UNSA (2016) que se hizo con el obtener un diagnóstico situacional de la actividad en ciencia, tecnología e innovación tecnológica como requerimiento para Ciencia Activa.

Metodología

Los pasos de la investigación responden a la pregunta ¿Cuáles son las dificultades para realizar la tesis y cual sería una solución adecuada en los estudiantes y egresados de Pregrado la Facultad de Administración del 2019 y plantear una solución? Para esta interrogante se basó en las etapas de design thinking

por el contacto directo con la persona que sufre la necesidad y que se busca una solución compatible con la necesidad y se va a adaptando según sus sugerencias.

De acuerdo al objetivo planteado la investigación está inmerso dentro del enfoque cualitativo dentro de la clasificación de Hernández, Fernández y Collado (2014) y sigue la metodología del design thinking y las etapas de: empatizar, definir, idear, prototipar. Siendo la población del estudio dirigido a estudiantes, egresados de la Facultad de Administración mediante un muestreo no probabilístico.

Tabla 1 Diseño metodológico de la investigación

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN				
Cualitativa-exploratoria				
Objetivo general	Objetivo específico	Etapas	Técnica	Herramienta
Comprender y plantear una solución a las dificultades al hacer la tesis en los estudiantes y egresados de Pregrado la Facultad de Administración del 2019	Identificar las dificultades al realizar las tesis	Empatizar	Entrevista	Mapa de empatía
	Comprender el problema de las dificultades de realizar la tesis	Definir	Observación	Árbol de problemas
	Plantear una propuesta para disminuir las dificultades de realizar la tesis	Idear	Apuntes	Brainstorming
		Prototipo	Diapositivas	Prototipo
		Evaluar	Entrevista	Testeo de prototipo

Nota: Elaboración propia

Población de estudio

Para el desarrollo de las etapas de comprender las dificultades de la realizar la tesis se decidió pertinente mediante muestreo no probabilístico por criterio para la recolección de los estudiantes, egresados. En la etapa de empatía se entrevistaron a 10 estudiantes, egresados de la Facultad de Administración en el periodo del 2019 y para la etapa del prototipo se entrevistó a 8 estudiantes de los cuales cinco han participado en ambas etapas y los demás por motivos de distancia y tiempo no aceptaron llenar las preguntas de la 2da entrevista.

Etapas realizadas en el problema-solución

Etapas 1: empatizar .Para el desarrollo de la etapa de entender las dificultades de hacer la tesis se utilizó una entrevista semiestructurada que se entrevistó de manera presencial y virtual. Se entrevistó a 10 estudiantes, egresados de la Facultad de Administración del 18 de enero del 2019 al 8 de febrero del 2019.

Para comprender sobre las dificultades que pasan al realizar la tesis se basó en la herramienta de empatía en que se detalla en la tabla1 tanto los elementos para la empatía y las preguntas de la entrevista realizada.

Tabla 2 Operacionalización de las dificultades al hacer la tesis para la etapa de empatía y preguntas en la entrevista

Variable	Dimensiones	Items
Dificultades para hacer la tesis utilizando design thinking	Hechos	El problema de investigación que piensas para tu tesis. ¿Sabes cómo resolverlo y porque crees?
		¿En qué parte de la tesis te resulta más difícil y por qué?
		En el desarrollo de la tesis ¿qué actividad va a tener un mayor tiempo, costo, y por qué?
		¿Cuál ha sido tu rol (función) al desarrollar una investigación y como te fue en la experiencia
	Aspectos negativos	¿Cuál crees lo positivo y negativo de hacer una investigación?
	Aspectos positivos	
	Atajos o soluciones informales	¿Conoces especialistas en cada parte de la tesis, que te puedan ayudar en el transcurso de la tesis?
Ideas	Como solucionarías para hacer la tesis	
Casos	De tus conocidos o amigos que hicieron la tesis. ¿En qué parte tuvieron mayor dificultad?	

Nota: Elaboración propia

Etapas 2- “definir”: se clarifico las principales dificultades que tienen los estudiantes, egresados que durante el proceso el proceso de la tesis.

Etapas 3-“idear”. se utilizó la herramienta del brainstorming para buscar soluciones según la experiencia teórica-practica de los investigadores.

Etapas 4-prototipo.También en la cuarta etapa de prototipo, se creó la solución utilizando un papel en que se muestra con diapositivas y también se explica mediante un video subido a youtube.

Tabla 3 Elementos evaluados en la etapa del prototipo

Variable	Dimensiones	Items
Solución	¿Qué opina de la solución?	¿Qué piensas de la solución que se explicó?
		Esta solución debería darse dentro de la escuela que estudias de la universidad o como una organización juvenil y porque
		¿De lo que te he dicho que más te llama la atención?
	¿Que funcionaría?	Esta solución debería darse dentro de la escuela que estudias de la universidad o como una organización juvenil y porque
		¿Formarías parte de la comunidad?
		De la comunidad física a implementarse qué opinas
		De la comunidad virtual qué opinas para se desarrolle
		Del directorio de asesores de tesis de acuerdo: tema, procesamiento de datos, formato APA. ¿Pagaría por el servicio?
	¿Que se podría Mejorar?	¿Qué más crees que faltaría?
		Ideas de la solución
	Preguntas adicionales	¿Has escuchado o formado parte de una idea similar?

Etapa 5-evaluacion. Para evaluar su reacción, aceptación y sugerencias de propuesta para el desarrollo de la tesis se entrevistó a ocho individuos que integro a estudiantes de pregrado, egresados de la Facultad de Administración utilizando como herramienta el papel para explicar la solución según las figuras 2 y 3 utilizando entrevistas presenciales y virtuales. Para la parte virtual, primero se envió una URL del video en Youtube y luego el link de la encuesta virtual, que fue desarrollado con google form. En esta etapa se desarrolló durante la primera semana de febrero del 2019.

Para la obtención de resultados de la etapa de empatía de las entrevistas realizadas se utilizó software Nivivo 11 para la generación de la nube de palabras de la figura 1 y la utilización de tablas para mostrar los resultados de la etapa de evaluación

Resultados de la investigación

En la etapa de empatía: Que comprende “entender las necesidades y expectativas del usuario” (Plattner, Meinel, y Leifer, 2011). Las preguntas en la entrevista a los estudiantes y egresados de la facultad de administración de la UNSA fueron; ¿Qué dificultades tiene para hacer la tesis?, el saber la experiencia de ellos con sus amigos al preguntarles ¿cómo lo ha ido a sus amigos en la experiencia de hacer la tesis? Y para saber su expectativa mediante ¿lo positivo de hacer una investigación?

Prueba 1: Se planteó como hipótesis que la principal dificultad que tienen los estudiantes de Administración era el problema de investigación y se pensó que mediante una base de datos en que estén las tesis resumidas hasta que fecha. Se avanzó en un tema, año y lugares que abarcaron los resultados, si evaluaron la idea solución. Sin embargo, se identificó que el problema de desarrollar la tesis comprende más procesos y se procedió a desarrollar una 2da entrevista, para identificar las dificultades que tiene los estudiantes para desarrollar la tesis.

Prueba 2: Se mejoró las preguntas que comprenden la entrevista, siendo las preguntas principales: ¿Qué parte de la tesis te resulta más difícil y por qué?, De tus conocidos o amigos que hicieron la tesis, ¿En qué parte tuvieron mayor dificultad?, ¿Cuál crees que es lo positivo y negativo de hacer una investigación? También se procedió a recolectar los datos generales como sexo, edad, su condición de vinculación con la universidad, para identificar si son estudiantes o egresados, la carrera que estudiaron en la Facultad de Administración. De la primera pregunta lo que más se repite como respuesta fue el “planteamiento del problema” como indicaron los estudiantes, egresados, en la 2da pregunta de lo que han tenido dificultad sus conocidos fueron en la parte de resultados tanto en realizar las encuestas, análisis de la información.

En esta prueba 2 se entrevistó a 10 estudiantes, egresados de la Facultad de Administración, siendo un muestreo no probabilístico, considerando que uno de los objetivos fue entender sus dificultades se delimito a esa cantidad de muestra.

En la Tabla 4 se sintetizo la información de las entrevistas en base a la pregunta ¿cuál crees que es lo positivo y negativo de hacer una investigación? se rellenó en la parte de aspecto positivo y negativo. Los datos relevantes se llenaron en la columna de Hecho de la Tabla 4 y la parte de Atajos corresponde como han ido resolviendo para

hacer la tesis o piensan resolver y el título “Ideas” son las posibles soluciones sugerida para realizar la tesis s por los estudiante y egresados.

Tabla 4 Resultados de entrevistas a los estudiantes y egresados para comprender las dificultades de realizar la tesis en la Facultad de Administración

Caso	Hecho	Aspecto negativo	Aspecto positivo	Atajos	Ideas
Estudia Banca y Seguros, 20 años, mujer, pregrado, UN.S.A.	Estudia 2 carreras	Conseguir datos		utilizar fuentes secundarias	
Estudia Marketing, 21 años, mujer, pregrado, UN.S.A.	Tiene tema definido de tesis	Acceder la información		Basarse en algún problema de la empresa donde trabaja	
Egresada Marketing, 26 años, mujer, UN.S.A.		Decidir el tema	Más o menos en el problema de investigación		
Estudia Banca y Seguros, 21 años, mujer, pregrado, UN.S.A.	Está en primeros puestos	Plantear el problema	Conocer especialistas en tesis		Voluntariado universitario que puede generar ideas para hacer la tesis
Egresada, 24 años, mujer, UN.S.A.	Tenía asesor de tesis	No conoce especialistas pro cada parte de la tesis	Aprende un montón	Planteamiento del problema y delimitar	
Egresada, 26 años, mujer, UN.S.A.	Tenía asesor de tesis	Dificultad al encuestar	Investigar, conocer, aprender	Tesis se basó en el trabajo donde labora	
Estudia Banca, 20 años, varón, pregrado, UN.S.A.		Dificultad definir problema, hipótesis	Conoce algunos especialistas en tesis		Voluntariado universitario que puede generar ideas para hacer la tesis
Estudia Marketing, 22 años, varón, pregrado, UN.S.A.		Dificultad en escoger tema, marco teórico	Tiene algunas propuestas de investigación, conoce docentes	Experiencia vivencial (visitas a empresas, congresos, foros, etc.)	
Egresada, 30 años, mujer, Administración, UN.S.A.		Dificultad en problema, no conoce especialistas	Aplicar conocimientos previos y reforzar la práctica.	Asesor externo de universidad	Adquirir conocimientos profundos; actualizarse
Egresada Marketing, 25 años, mujer, UN.S.A.		Elaboración de instrumentos, asesores por cada parte de tesis, tiempo	Nuevos conocimientos y poner en práctica lo aprendido	Tener asesor de la escuela	Leer, investigar y buscar asesoría

Nota: Entrevistas físicas y virtuales aplicadas en enero y febrero del 2019 a estudiantes y egresados

Como se puede visualizar en la tabla 1 de las 10 entrevistas realizadas en la Facultad de Administración en hacer la tesis, las dificultades que han tenido (lo negativo) definir un problema de investigación, tema, asesor, conseguir información (marco teórico, datos). En lo positivo de hacer la tesis es, aplicar conocimientos, conocer especialistas. En la columna ideas que son las posibles soluciones, respondieron que la unidad de estudio de la tesis sea donde trabaja el estudiante, ayuda de un asesor, experiencia vivencial, utilizar fuentes secundarias. Entre las

propuestas para que se solucione estas dificultades es, que la universidad a través de un voluntariado les pueda aportar algunas ideas y buscar asesor.

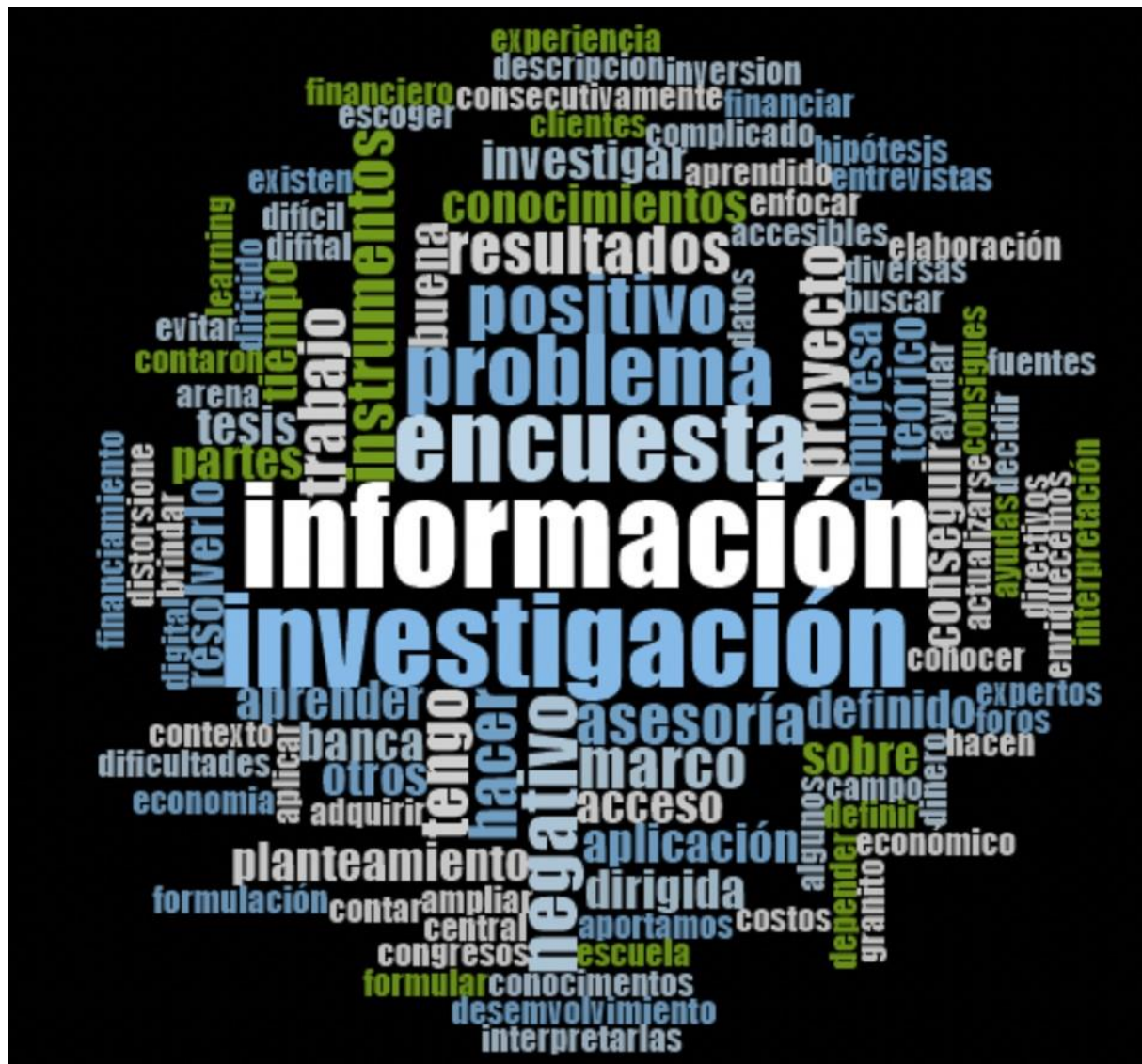


Figura 1. Nube de palabras de la pregunta ¿en qué parte de la tesis te resulta más difícil y por qué? Utilizando el software Nvivo 11

En la Figura 1 de acuerdo a la pregunta ¿En qué parte te resulta más difícil?, en la nube de palabras resalta información, encuesta y problema.

Etapa de definir: En esta etapa se crea “una declaración de problema viable y significativo” como afirma (Plattner, s/f, p. 6) basado en los elementos de: “el usuario claramente definido, la necesidad del usuario y los insights obtenidos durante el proceso de empatización” (Mejía, Montes y Rodríguez, 2016, p.8).

De acuerdo a esta etapa se procedió a formular: ¿cómo disminuir estas dificultades que padece el estudiante, egresado de la Facultad de Administración? Teniendo en cuenta que la elaboración de la tesis es todo un proceso donde se presentan problemas de fondo. según la tabla 4 como: al plantear problema, buscar especialistas en su tema, el hecho que trabajan tanto como practicas pre-profesionales

o en un trabajo para obtener ingresos y que su escuela les da oportunidad que mediante el voluntariado se aplique lo aprendido.

Etapa de ideación: En esta etapa de acuerdo a las principales dificultades que han tenido/y van a tener los estudiantes, egresados de la Facultad de Administración se procedió a solucionar cada uno de esas dolencias que impiden a desarrollar la tesis y desarrollar “un producto y/o servicio que considere valioso el cliente” (Ries, 2018, p. 112).

En la solución que se ideó es una “**Comunidad co-investigadora**” que se explica a continuación en las figuras 2 y 3:

En la **etapa de prototipo**. Esta comunidad Co-investigadora en la parte presencial se van a reunir los integrantes, asesores, estudiantes y egresados para una investigación



Figura 2 Actividades de la comunidad física

Actividades de la comunidad física: Para solucionar las principales dificultades de la tesis que tienen los estudiantes, egresados de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de San Agustín como el tener un problema de investigación, el tema; se determinó mediante las actividades de la comunidad física en que se reúnan para intercambiar experiencias en temas de investigación de acuerdo a la carrera. También, que al discutir temas de acuerdo a agendas de investigación el alumno profundice un tema que es importante para la sociedad y abordar problemas de los sectores, como las agendas de investigación que tienen

varias instituciones como, el Consorcio de Investigación Económica Social, que es una asociación en el que cada año se desarrolla el concurso anual de investigación y su Agenda de investigación se basa en los temas priorizados por el Gobierno Central, las quince agendas de investigación del libro “Balance de Investigación en Políticas Públicas 2011 - 2016 y Agenda de Investigación 2017 – 2021” y 5 regiones del país de Perú como se presenta en el documento del CIES(2018). En caso de Lima de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2018) presento en agosto en el foro titulado “Agenda 2018: Temas urgentes para el desarrollo regional y local” propuestas para las autoridades regionales a nivel del Perú. A nivel de Arequipa también se cuenta con la Agenda de Desarrollo de Arequipa, documento que fue elaborado con el objetivo de dar aportes a los gobernantes de la región y desarrollo por las universidades: Universidad Nacional de San Agustín, Universidad Católica San Pablo y Universidad de Santa María y que entre sus temas están los problemas regionales desde el punto de vista social, económico, territorial e institucional como indica en (UCSP, 2015). y otros documentos que pueden ser de guía para que se pueden discutir entre estudiantes, asesores si se han ido desarrollado como investigación, desarrollar propuestas para presentar en tesis.

Otra de las actividades de la comunidad física es, realizar casos prácticos de empresas y así reflexionar sobre su aplicación utilizando el método científico al debatir sobre sus causas y sus soluciones al reunirse de manera presencial



Figura 3 Actividades de la comunidad virtual

Actividades de la comunidad virtual: Se piensa tener en el lado virtual una página web y un grupo en Facebook. Siendo una de las actividades la visualización de las Agendas de investigación de instituciones que puedan aportar a las carreras. Entre otra actividad es que puedan interactuar asesores, egresados y estudiantes mediante la comunidad en Facebook y se puedan contestar preguntas de estudiantes, feedback entre ellos. Colgar en la página web información de los fondos para que puedan postular y que les sirva como referencia en tema de investigación.

El desarrollo de esta comunidad contribuirá a que se desarrolle el pensamiento crítico para la investigación académica (Alayza, Cortes, Hurtado, Mori y Tarnawiechi, 2015).

En la etapa de evaluación se siguió las recomendaciones de Castillo, Álvarez y Cabana (2014, p.304) acerca de “experiencia del servicio, la percepción y responder las dudas al diseño” de la comunidad co-investigadora en base a diapositivas que mostraban la solución se procedió a entrevistar a 8 estudiantes, egresados de la Facultad de Administración con el objetivo de evaluar la reacción y escuchar opiniones positivas y negativas de esta idea para que se disminuya las dificultades para hacer la tesis.

Resultados de la demostración de la comunidad física y virtual:

En base a la pregunta **¿Qué piensas de la solución que se explicó mediante el video?** Se sintetizó lo más relevante de lo que respondieron en la segunda columna de la Tabla 3. También al preguntarles sobre si esta solución debería darse: **¿dentro de la facultad que estudias en la universidad o como una organización juvenil y por qué?** Según sus respuestas aún hay controversia si deben darse dentro o fuera de la universidad, de los que coincidieron que se integre dentro, fueron 3, siendo las razones de: a que más se desarrolla el tema de investigar, se encuentran a los docentes y 2 opinaron que se dé como una organización juvenil argumentado porque se tendría más libertad y menos burocracia” y entre otras de las razones fue porque era egresada, los demás le es indiferente ya sea dentro o fuera del campus de estudio y no opinaron.

Y en la pregunta De las propuestas de la comunidad física y virtual **¿que más te llama la atención?** Afirmaron en tener especialistas en diferentes temas, por la parte de la comunidad física, conseguir red de contactos y recibir la experiencia de aquellos que ya han investigado.

Al preguntarle de la comunidad virtual, **¿Qué opinas** que más ayudaría como complemento de la comunidad física para acordar horarios e indicaron que es una buena opción? Y en el caso de la comunidad física sugieren acordar bien el horario y piensan que es importante la comunidad, contribuir con investigar.

En la pregunta ¿Has escuchado o formado parte de una idea similar?, tres entrevistados nunca antes han escuchado una idea similar, uno indico que en Colombia hay una idea semejante y como idea similar uno forma parte de algunos grupos de Facebook que comparten investigaciones y ha escuchado por redes sociales, pero son para sectores privados que te ayudan a resolver la tesis y que obviamente son pagados. Mostrando que la idea como comunidad es novedosa y que la actividad de asesoría de tesis es una idea que de alguna manera es semejante a otras, pero como una entidad privada

Tabla 5 Sistematización de resultados de las entrevistas al mostrar la solución mediante diapositivas

Caso	¿Qué piensan de la solución	¿Qué funcionaria?	Sugerencias para mejorar
Estudiante Banca, 20 años, varón, UNSA., 5to	Factible	Factible parte virtual	Coordinar con universidades, gobierno regional, ponencias virtuales
Estudiante Banca, 20 años, mujer, UN.S.A., 5to	Pueden fluir las ideas	Está de acuerdo	Explotar la parte virtual
Egresado Mkg, 21 años, varón, UN.S.A.	Interesante	Si	Definir qué personas buscan
Egresada Mktg, 26 años, mujer, UN.S.A.	Interesante	Si	Tecnología
Estudiante Banca, 20 años, varón, UN.S.A., 5to	Me ayudaría conseguir contactos	Si	Comience con una prueba piloto, congregate también a otras universidades
Estudia Mktg, 21 años, varón, UN.S.A.	Me ayudaría en conseguir problema de investigación	Muy factible	Talleres personalizados
Egresada Mktg, 21 años, mujer, UN.S.A.	Ideas en tener temas		Que se siga como se explica
Estudiante Banca, 21 años, mujer, UN.S.A., 5to	Comunidad física es interesante por el intercambio de experiencias		Que sea un nexo tanto la comunidad física y virtual

Nota: Resultados de la entrevista a egresados, estudiantes de la Facultad de Administración mediante las diapositivas

En la etapa de explicar la solución que se observa en la Tabla 5, los estudiantes y egresados piensan que la solución es factible e interesante. Entre las sugerencias han indicado que se coordine con universidades, se enfatice en utilizar las redes sociales para la comunidad virtual y que comience con una prueba piloto para recoger mejoras

En esta etapa al ser factible ya no es necesario realizar una disrupción (cambio) como lo menciona Pressman(2018) a la solución, sino una vez que se aplique el

programa de la comunidad se irá mejorando y quitando actividades innecesarias según las experiencias de los integrantes.

Discusión de resultados

Al ser la principal dificultad de la tesis el plantear el problema de investigación se puede considerar para su formulación el método del embudo que propone Vara (2012) en su texto “7 pasos para una tesis exitosa” que parte de ir de premisas generales a particulares. También como señala Quivy y Van(1988) que la pregunta de investigación debe ser clara, realizable y pertinente

Como se explica en los resultados de la ideación el desarrollo de una comunidad física y virtual no resuelve como plantear un problema de investigación, pero si tener alternativas de problemas de investigación, profundizar temas y retroalimentar al estudiante mediante experiencias de egresados y asesores tanto de manera presencial y virtual.

En la conclusión para resolver las dificultades de hacer la tesis que resulto en: planteamiento del problema, metodología se planteó la creación una comunidad física y virtual. Como comunidad virtual aportaría en la rapidez y es más óptimo en la comunicación de un tesista y el asesor como señala en la investigación de Ramírez & Amaro (2013) que hay colaboración entre sus integrantes.

También a parte de un directorio de asesores por el proceso de tesis que se propone con actividad tanto en la comunidad física y virtual que se muestra en la Figura 2 y 3 propone contribuir a los errores de forma que se presentan al hacer la tesis como menciona Arias (2006,p.61) como: “citar autores que no coincida en la bibliografía, uso incorrecto del lenguaje formal” que son actividades que se puede delegar a alguien experto y dar prioridad a errores de fondo y sería aconsejable observar la experiencia de la Universidad de Florida que mediante el software Tutor Maching Service permite al estudiante buscar tutores como se menciona en el texto “Comunicación e industrial digital”(Universidad de Lima, 2014).

En el caso del pregrado de la facultad de Administración su principal dificultad es el plantear el problema y tener un tema comparado con el antecedente de Carlino (2005) en que se enfoca un grupo de postgrado de los maestristas que respondieron en la escasez del tiempo que más es por el hecho de trabajar, tener familia y tener más responsabilidades a comparación de la etapa de pregrado que aun disponen de más tiempo, pero hay deficiencia en conocimientos. Y según siendo el tiempo un factor que

dificulta hacer la tesis se puede considerar que en esta comunidad virtual participen estudiantes de postgrado siendo necesario que se compruebe en un siguiente estudio.

En la etapa de exploración se entrevistaron a diez personas y en la demostración de prototipo se utilizó a ocho y de los cuales cinco han participado en ambas etapas y los demás por motivos de distancia y tiempo no aceptaron llenar las preguntas de la 2da entrevista.

El desarrollo de una comunidad co-investigadora también aporta a que el estudiante “se integre y se desarrolle una conducta de investigación” (Arroyo & De La Cruz y Miranda, 2008, p.448) y desarrolle una capacidad más crítica al resolver problemas.

En una siguiente etapa al aplicar la comunidad co-investigadora mediante una prueba piloto, se tiene que evaluar si los asesores de tesis puedan interactuar con el lado virtual debido a que la generación de los Baby boomers, generación que nació entre 1940 y 1960, como lo clasifica Howe y Straus(2007) y muy pocos se han adoptado a este cambio tecnológico y se podría coordinar mejor con la generación Y, de los Millenials, nacidos entre 1980 a 2000.

Por el lado de la solución se propone una Comunidad co-investigadora y en la parte de comunidades virtuales, como antecedente Ávila, Miranda y Echevarría (2009) analizan las herramientas de comunicación utilizadas entre 2 equipos de investigación institucional y una comunidad académica mediante plataformas virtuales”, nos da un primer avance de cómo ha ido esta idea al utilizar las TIC como herramienta. Y que como menciona el autor hay una débil cultura digital y que se debe considerar al iniciar esta comunidad, también resalta para el uso pedagógico que las herramientas tecnológicas son prioritarias (Perrazo, 2008).

Es necesario dar énfasis a la parte de la comunidad digital como indica la sugerencia de la Tabla 2 de los entrevistados, ya que como indica la encuestadora Datum (2017) en el Perú, el 99% de los millennials utiliza Facebook, el 81% Youtube, 42% prefiere Instagram y 25% usa Twitter y los estudiantes y egresados pertenecen a esta generación y pueden aprovechar este medio de comunicación.

La actividad sobre la revisión de Agendas de investigación de instituciones incentiva a que los alumnos conozcan los temas prioritarios por sectores y aporta a lo que sugiere Osada, Ruiz y Ramos (2010, p.306) “que se forme un lazo entre el estudiante y la institución ya sea formal e informal”.

También en la actividad de compartir experiencias de egresados si hay una aceptación por parte de los entrevistados. Aunque en la apertura de comunidad co-investigadora es necesario evaluar su participación de ellos, si va ser presencial

tendrán que venir un fin de semana y teniendo en cuenta sus horarios y capaz no coincida por su trabajo; o si es factible por el lado virtual, considerar el vínculo del egresado con la universidad ya se separa con ese entorno y sería difícil contactarlos.

Conclusiones

En el objetivo principal de las dificultades al hacer la tesis se ha podido destacar, según la Figura 1 de la nube de palabras, el planteamiento del problema de investigación, tema y marco teórico son la principal dolencia del estudiante de 5to año, egresados de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de San Agustín siendo una de las dificultades que se concuerda con la hipótesis planteada en la elección del tema según el estudio de Línea Base del 2016 que realizó dicha universidad.

Siguiente las etapas de la metodología design thinking en la etapa de empatía se identificó las dificultades de: planteamiento del problema, tema, marco teórico y de acuerdo a los resultados en etapa de definir se evaluó el uso de redes sociales, que en las distintas escuelas de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de San Agustín padecen las mismas dificultades.

Ya en la etapa de ideación se identificaron los principales conceptos fueron la interacción de estudiantes, comunicación con el asesor; el tener un problema para investigar

En la etapa de prototipo la solución que se propone que se ha ido desarrollando en las etapas de ideación, prototipo tiene como objetivo ser más eficiente durante el proceso de la tesis de pregrado desde el planteamiento del problema hasta la misma sustentación dando prioridad a los errores de fondo de la tesis y los forma que se puedan delegar.

Finalmente, en la etapa de evaluación al mostrar mediante diapositivas y explicar esta solución a estudiantes, egresados hay una aceptación, están interesados por esta propuesta ya que pueden profundizar un tema, tener un tema y en las sugerencias de la propuesta están que se optimice el uso de redes sociales, coordine con universidades y comience con una prueba piloto.

Agradecimiento

Se agradece a los estudiantes de pregrado, egresados de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de San Agustín por su disponibilidad de tiempo al entrevistarlos.

Referencias

Alayza, C., Cortes, G., Hurtado, G , Mori, E y Tarnawiechi, N. (2015). Iniciar en la investigación académica. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Arroyo, C. H., De la Cruz, W. y Miranda, U. E. (abril, 2008). Dificultades para el desarrollo de investigaciones en pregrado en una universidad pública de provincia, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 25(4). Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400021&lng=es&tlng=es.

Aria, F (2006). Mitos y errores en la elaboración de tesis & Proyectos de investigación. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.

Ávila, L., Miranda, A. y Echevarria, M. (marzo, 2009). Construcción de comunidades virtuales para la investigación. Revista de universidad y sociedad del conocimiento, 6(1). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/28264389>

Brown, T. (2010). IDEO. Retrieved Enero 5, 2016, from <https://www.ideo.com/about/>

Carlino, P. (octubre, 2005). ¿Por qué no se completan las tesis en los postgrados? Obstáculos percibidos por maestrandos en curso y magistri exitosos. Educere, 9 (30), 415-420.

Castillo, M., Álvarez, A. y Cabana, R. (setiembre, 2014). Design thinking: como guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación. Redalyc, XXXV (3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433598006>

Castillo Díaz, R., & Gonzalez-Bañales, D. L. (2016). Design Thinking Aplicado a Procesos De Investigación Cualitativa. Experiencia Con Una Tesis Doctoral. (October). Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/309566644>

CIES (2018). Anexo 1: Agenda de investigación. Recuperado de: http://www.cies.org.pe/sites/default/files/seminario-anual/anexo_1_agenda_de_investigacion_1.pdf

García, A. (2018). La metodología Design Thinking: revolución en los negocios.

Gascón, Y. (julio-diciembre,2008). El síndrome de todo menos tesis “TMT” como factor influyente en la labor investigativa. Copérnico, V(9). Recuperado de : http://copernico.uneg.edu.ve/numeros/co9/co9_arto5.pdf

Gestión. Design thinking: revisando casos Recuperado de: <https://gestion.pe/blog/innovar-o-ser-cambiado/2018/11/design-thinking-revisando-casos.html>

Hernández, R., Fernández, R. y Collado, B. (2014). Metodología de la investigación. México, México: Editorial McGraw-Hill.

Howe N y Strauss W (2000). Millennials Rising: The Next Great Generation. Nueva York, EEUU: Vintage Books.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2011). Censo Nacional Universitario 2010. Lima, Perú: INEI

José Viola, Francisco Juan. (mayo-agosto, 2010). Elaboración de tesis: la crisis necesaria. Humanidades Médicas, 10(2) Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202010000200012&lng=es&tlng=es.

Kloekner, A., De Souza, C., Duarte, J. (setiembre, 2017). Design thinking methods and techniques in design education. International conference on engineering and product design education. Recuperado de: <https://www.designsociety.org/publication/40369/DESIGN+THINKING+METHODS+AND+TECHNIQUES+IN+DESIGN+EDUCATION>

La Republica (06 de diciembre de 2017). Facebook, Instagram o Twitter: ¿Qué red social usan más los millennials en Perú? La Republica. Recuperado de <https://larepublica.pe/tendencias/1154603-facebook-instagram-o-twitter-que-red-social-usan-mas-los-millennials-en-peru>

Lewrick, M., Link, P. y Leifer, L. (2018). The Design Thinking Playbook: Mindful Digital Transformation of Teams, Products, Services, Businesses and Ecosystems. Canada: Verlag Vahlen GmbH, München

Ley N° 30220. Ley universitaria. Congreso de la Republica. 2014. Recuperado de: <https://www.sunedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-universitaria-30220.pdf>

Ling, J y Chai, Ch. y Yao, H. (2015). Design thinking for education. Nueva York, EE.UU: Editorial Springer

Linares, R. (2002). Maestría, investigación y tesis: ¿Reto o dificultad a vencer? Geoenseñanza, 7(1-2). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/360/36070212.pdf>

Mejia, C., Montes, C. y Rodríguez, P. (2016). Propuesta de solución educativa con soporte tecnológico para prevenir las lesiones en niños de 4 y 6 años de Lima Metropolitana mediante la metodología Design thinking y lean startup (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8449>

Osada, Jorge, Ruiz-Grosso, Paulo, & Ramos, Mariana. (2010). Estudiantes de pregrado: el futuro de la investigación. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 27(2), 305-306. Recuperado en 25 de abril de 2019, de <http://>

www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000200027&lng=es&tlng=es.

Perazzo, M. (2008). La ruta de la alfabetización digital en la educación superior: una trama de subjetividades y prácticas. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 5 (1), 1-10.

Plattner, H. (s/f). Mini guía: una introducción al Design Thinking. Stanford

Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2011). Design Thinking: Understand-Improve-Apply. Berlin: Springer Verlag

Pressman, A. (2018). Design Thinking: A Guide to Creative Problem Solving for Everyone. New York, EEUU: Routledge

Quivy R, Van Campenhoudt L. (1988). Manuel de recherche en sciences sociales. Paris, Francia: Dunod

Ramírez, D. y Amaro, J. (abril, 2013). Comunidades virtuales, nuevos ambientes mismas inquietudes: el caso de Taringa! Revista Latinoamericana, 12(34), 2013. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5751668>

Ramos, M., y Sotomayor, R. (2008). Realizar o no una tesis: razones de estudiantes de medicina de una universidad pública y factores asociados. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 25 (3), pp. 322-324.

Ries, E (2018). El método Lean Startup. Lima, Perú: Editorial Planeta Perú S.A.

Rietveldt, F. y Vera, L. (mayo-agosto, 2012). Factores que influyen en el proceso de elaboración de la tesis de grado. Omnia, 18(2). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73723402008.pdf>

Universidad de Lima (2014). Comunicación e industria digital. Lima, Perú: Fondo Editorial.

UNSA (2016). Estudio de Línea de Base. Recuperado de <http://vri.unsa.edu.pe/wp-content/uploads/2017/01/ESTUDIO-DE-L%C3%8DNEA-DE-BASE-FINAL.pdf>

UCSP (2015). Agenda-para-el-Desarrollo-de-Arequipa-2015-2018-final. Recuperado de <http://ucsp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/03/Agenda-para-el-Desarrollo-de-Arequipa-2015-2018-final.pdf>

Vara, A. (2012). 7 Pasos para una tesis exitosa. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres

Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I., Lucena, B. y Russo, B. (2016). Design Thinking en los negocios. Rio de Janeiro, Brasil: Editorial MJV Tecnología.

APLICACIÓN DEL ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN 2.0

Para que la formación sea la piedra angular del desarrollo del sector productivo en América Latina y ante todo que sus docentes y líderes tengan las competencias para dirigir adecuadamente el sistema educativo y productivo diseñando planes estratégicos, tácticos y presupuestales, así como para orientar y dirigir los proyectos de talento humano, y en general los procesos administrativos institucionales, aplicando un modelo de gestión coherente, creemos que las Instituciones Educativas deben ir más allá de un enfoque por competencias básicas en las áreas fundamentales del currículo y promover la comprensión de contenido académico de mucho más alto nivel, incorporando temas interdisciplinarios, todos ellos fundamentados en la gestión de la innovación educativa.

En la nueva normatividad, que en los diferentes países se está promulgando en el profesorado, es urgente poseer una serie de nuevas competencias docentes que, en muchos casos, lleva a la necesidad de formación específica para alcanzar la “competencia técnica” y así poder adaptarse al nuevo escenario educativo. La aparición de nuevos escenarios educativos, gracias a las NTIC, con nuevas tecnologías de la comunicación y la información, exige de todos los docentes o profesores y maestros nuevas competencias personales, sociales y profesionales para poder afrontar los continuos cambios que imponen en todos los ámbitos los rápidos avances del conocimiento y la economía global.

CAPÍTULO 12

METODOLOGÍA E-LEARNING EN ESTUDIANTES DE PREGRADO PARA VALIDACIÓN DE COMPETENCIAS GENÉRICAS

*Oriel Andrés Herrera Gamboa, Patricia
Alejandra Mejías Lagos, Rocío del Pilar
Mendoza Rodríguez*

Universidad Católica de Temuco

Chile

Oriel Andrés Herrera Gamboa: Doctor en Ciencias de la Ingeniería, área de Ciencia de la Computación. Director del Departamento de Ingeniería Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Temuco. Con vasta experiencia en el área de tecnologías de información aplicadas a la educación y formación a distancia. Su área de especialización es el uso de computadores como apoyo a la educación, específicamente el área de sistemas colaborativos. Ha desarrollado asesorías vinculadas a educación y TIC en diversas Instituciones de Educación Superior en Chile y el extranjero. Fue director del proyecto de diseño e implementación de un modelo e-learning para la Universidad Católica de Temuco. Ha sido reconocido en su universidad en tres ocasiones con el premio a la excelencia en docencia. Posee diversas publicaciones en su área. Además, es miembro del comité de programas en diversas conferencias internacionales del área de Tecnologías y Educación.

Correspondencia: oherrera@uct.cl

Patricia Alejandra Mejías Lagos: Magíster en Educación. Académica del Departamento de Ciencias Biológicas y Químicas de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Católica de Temuco. Con más de 20 años de trayectoria académica dedicada al desarrollo de habilidades científicas según los principios de las ciencias químicas. Además cuenta con vasta experiencia en TIC vinculada al aprendizaje en química. Ha desarrollado múltiples intervenciones para mejorar el desarrollo instruccional en asignaturas de química, para estudiantes de ciclo inicial en diversas carreras de la UCT. Esta experiencia ha significado su participación en eventos científicos de la especialidad nacional e internacional. Ha publicado sus trabajos en revistas del área educación y de la especialidad.

Correspondencia: pmejias@uct.cl

Rocío del Pilar Mendoza Rodríguez: Licenciada en Sociología. Socióloga, profesional Área Estudio y Seguimiento de la Dirección de Tecnologías Educativas de la Universidad Católica de Temuco. Lideró los aspectos de gestión y seguimiento del proyecto de implementación de un modelo e-learning para la UC Temuco, durante tres años. Consultora del Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) sede Santiago de Chile, en el marco del proceso de investigación para la construcción del Informe de Desarrollo Humano 2015. Con vasta experiencia en gestión y ejecución de proyectos en el ámbito público y privado, evaluando sistemáticamente estado de objetivos, indicadores, hitos y actividades. Especializada en análisis cualitativo de datos; experiencia en técnicas de recolección de información como entrevistas, focus group y grupos de discusión. Así como también experiencia en diseño de encuesta de opinión pública, aplicación de instrumentos y análisis cuantitativos.

Correspondencia: rmendoza@uct.cl

Resumen

La Universidad Católica de Temuco (UCT) comenzó en 2007 la implementación de un modelo educativo basado en competencias. Uno de los mayores desafíos, de acuerdo a las evaluaciones hechas, es evidenciar y validar el logro de competencias genéricas por parte de los estudiantes. A partir del año 2014 la UCT abordó institucionalmente el desarrollo del e-learning a nivel de pregrado y educación continua. Desde entonces se han desarrollado varias experiencias piloto en cursos de diversas disciplinas. El objetivo del artículo es presentar la implementación de módulos virtualizados en computación y en química, la que incorpora actividades de

aprendizaje para validar competencias genéricas de aprendizaje autónomo y comunicación oral y escrita. La metodología utilizada es del tipo cuantitativa descriptiva, y utiliza una encuesta que recoge la percepción de los estudiantes. Las encuestas aplicadas a estudiantes dan cuenta del grado de satisfacción de la experiencia, reportando un 60% de aprobación en computación y 67% en química. De este modo, cada docente a través de la tecnología, aplicó criterios de validación que son más complejos de evidenciar en modalidad tradicional. Surgen desafíos como: abordar nuevas competencias genéricas, mejorar aspectos del diseño e-learning y formalizar las actividades para hacerlas transferibles a otras disciplinas.

Palabras Claves: autoaprendizaje, competencias, comunicación, e-learning, virtualización.

E-learning modules for supporting the achievement of generic competences

Abstract

The Universidad Católica de Temuco (UCT) began in 2007 the implementation of an educational model based on competencies. Validation the achievement of generic competences by students is one of the biggest challenges, according to evaluations made. In 2014, the development of e-learning at the undergraduate and continuing education levels, was institutionally addressed by the UCT. Since then, several pilot experiences have been developed in courses of various disciplines. The objective of the article is to present the implementation of virtualized modules in computing and chemistry, which incorporates learning activities to validate generic competences of autonomous learning and oral and written communication. A descriptive quantitative methodology was used, and a survey that collects the perception of the students was used. Surveys applied to students show the satisfaction of the experience, reporting a 60% approval in computing and 67% in chemistry. In this way, each teacher, through technology, applied validation criteria that are more complex to demonstrate in traditional mode. Challenges arise such as: addressing new generic competences, improving aspects of e-learning design and formalizing activities to make them transferable to other disciplines.

Keywords: self-learning, competences, communication, e-learning, virtualization.

Introducción

Un conjunto de tendencias en el mundo actual han dado pie a impulsar revisiones importantes en la forma de impartir educación (Bowen, 2018; McKenney & Reeves, 2018; Nicholls, 2018). Algunas de estas tendencias son: la globalización, el vertiginoso desarrollo tecnológico, nuevas estructuras organizacionales en las empresas, y la organización del trabajo. Variadas iniciativas internacionales han dado como resultado propuestas de modelos, metodologías y prácticas que han sido recogidas e incorporadas paulatinamente a nivel de educación superior (Niemi, Toom & Kallioniemi, 2016; Addy, Simmons, Gardner, & Albert, 2015; Sugrue, Englund, Solbrekke, & Fosslund, 2018; Baschung, 2016). Un común denominador en muchas de estas propuestas es la orientación hacia una formación por competencias (Aurelio & Capítulo, 2007; Brightwell, & Grant, 2013; Lunev & Zaripova, 2013; Patterson et al., 2013; Tobon, 2008). Las competencias son aquellos comportamientos, destrezas y actitudes visibles, que las personas evidencian en un ámbito específico de actividad, para desempeñarse de manera eficaz y satisfactoria (Lunev & Zaripova, 2013; Pilico & Alejandro, 2014; Van-der Hofstadt & Gras, 2013). La UCT, en su plan continuo de mejoramiento de los procesos académicos, inició en 2007 un proyecto de renovación curricular a todas sus carreras. Este proceso responde a un nuevo modelo educativo basado en competencias, centrado en el estudiante, el cual ha sido diseñado y elaborado con asistencia de expertos nacionales e internacionales. El nuevo modelo educativo de la UCT responde a las necesidades del medio y se pone a la par con las tendencias educativas a nivel mundial (Herrera, Lévano 2018; UCT, 2008).

Por otro lado, en los últimos años ha habido un crecimiento importante a nivel mundial para la oferta formativa en modalidad e-learning (Bhuasiri, Xaymoungkhoun, Rho & Ciganek, 2012; Paul, Bhuimali, Aithal, & Rajesh 2018; Sawang, Newton & Jamieson, 2013; Xie, Liu, & Bhairma, 2018). Este auge ha despertado el interés y la necesidad en instituciones de educación superior (IES) para reconsiderar la forma en que ofrecen sus programas académicos, especialmente en educación continua. Se suma a esto la expansión del mercado mundial en educación superior, lo que se traduce en una mayor competencia por estudiantes (Altbach, 2015; Levine, 2018; Segre, 2015; Tünnermann Bernheim, 2018). En este mismo contexto,

existe una permanente y acelerada difusión de tecnología que puede ser utilizada en educación, como consecuencia se requiere promover el desarrollo de nuevas prácticas docentes (Allen & Seaman, 2015; Ng'ambi, Brown, Bozalek, Gachago, & Wood, 2016; Yuan & Powell, 2013). La UCT, durante el año 2014, en el marco de un proyecto con financiamiento estatal, trabajó la definición e implementación de un modelo e-learning para pregrado, posgrado y educación continua (Herrera, Mejias & Mendoza, 2018). El proponer un modelo educativo e-learning para una Universidad que tiene una tradición metodológica presencial, supone diferentes retos. Algunos de ellos son propios de la modalidad e-learning y otros arraigados en sus actores, como paradigmas preestablecidos de la metodología presencial. En concordancia con Duart y Sangrá (2000), el paso de la presencialidad a la virtualidad que muchas universidades están llevando a cabo, comporta un cambio en las estructuras de las universidades. La UCT no es ajena a esta condición. Por otro lado, Chiasson, Terras, y Smart (2015) realizaron un estudio exploratorio de la experiencia de diversos académicos que se movieron de asignaturas dictadas en forma tradicional, a una modalidad e-learning. Ellos concluyen que las dificultades y desafíos mayores se presentan en el tiempo de planificación, en la erradicación del paradigma presencial, y en el cambio de rol de profesor a facilitador.

Por tanto, la Universidad, comprometida en el posicionamiento de su modelo educativo basado en competencias, y considerando la evaluación continua del mismo, ha detectado varios problemas para su implementación. Lo más complejo de todos ha sido la validación de las competencias genéricas; situación que comparten algunos autores (Herrera, Mejias & Mellado, 2016; Jackson, 2015; Ricolfe, Serafin & Pérez, 2013). En esta institución se ha definido de antemano la competencia genérica que se ha asignado a cada asignatura. De la misma manera se ha predeterminado qué nivel de validación se debe trabajar. Así, el docente además de validar competencias específicas, debe también validar las competencias genéricas asignadas a su asignatura. Si bien la definición de los criterios a validar está establecida, la práctica docente que da cuenta de la validación, no es aplicada en su totalidad de acuerdo a como se establece en el modelo. Esto se debe a diversos factores: i) tiempo requerido por el docente para implementar la validación, ii) falta claridad respecto de las actividades que puede desarrollar el docente para la validación, iii) tasa importante de docentes partime que desconocen el modelo. Una de las formas en que se ha abordado esta problemática, es a través de la incorporación de TIC, las que han demostrado su aplicabilidad para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Algunas de las ventajas del uso de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje son: facilitan la

validación de competencias (Boude, 2012), reducen los tiempos de gestión docente (Expósito, López, Melián, & Moreno 2018; Selwood & Pilkington 2005), son un elemento motivador para los estudiantes (Uluyol & Şahin, 2016), mejoran la comunicación (Kaware & Sain 2015), entre otras.. De manera más específica, se han implementado módulos virtualizados en distintas asignaturas piloto. Algunas de estas asignaturas son de las áreas de computación y química, en los que se ha trabajado esta implementación considerando la validación de competencias genérica usando TIC.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo de este artículo es presentar el proceso de implementación de módulos virtualizados en computación y en química, con el propósito de evaluar cómo esta innovación permitió validar competencias genéricas de aprendizaje autónomo y comunicación oral, escrita y multimodal.

Esta experiencia refuerza la visión que cada institución que opta por un modelo educativo centrado en competencias, debe asegurar que sus egresados evidencien las competencias declaradas en su currículo. De esta forma, además de asegurar la calidad del proceso formativo, se da respuesta a las demandas del medio sociolaboral. Por otra parte como autores del artículo consideramos que una forma actualizada de atender muchos de los problemas que se suscitan en la implementación de nuevos modelos educativos, se pueden enfrentar exitosamente mediante la innovación, por ejemplo con la incorporación de TIC. Entre otras cualidades su incorporación permite ofrecer diversas oportunidades para el desarrollo de aprendizaje, además de modelar el desarrollo de competencias genéricas, extendiendo el proceso formativo más allá de la sala de clases, respetando los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

El presente trabajo expone inicialmente los antecedentes que determinan la articulación entre el modelo educativo institucional y el modelo e-learning que se propone. A continuación, se describe la metodología de trabajo aplicada; y se muestran los resultados logrados con la implementación. En una etapa posterior se discuten los alcances de los resultados que se muestran y sus implicancias para las proyecciones futuras de esta innovación. Finalmente, se presentan las conclusiones para el desarrollo del trabajo que aquí se aborda.

Modelo Educativo y Modelo e-learning en la UCT

El Modelo Educativo de la Universidad Católica de Temuco (UCT, 2008) ha establecido que las carreras de pregrado cuentan con un perfil de egreso académico profesional, entendido como la declaración pública de aquellas habilidades que un estudiante debe demostrar para que la Universidad le otorgue el título profesional y/o

grado académico. Uno de los ejes del Modelo Educativo es la formación basada en competencias, entendidas éstas como una herramienta de formación general, enfocadas al desarrollo integral de los estudiantes (UCT, 2008). De las diferentes categorizaciones para trabajar competencias, se ha optado por la clasificación que diferencia competencias genéricas y competencias específicas, porque permite representar un sentido formativo e integrador. Esta decisión se ha sustentado al considerar que la clasificación ha sido adoptada por el proyecto Tuning, donde numerosas universidades de Europa y América Latina que lo utilizan (Cardona, Velez, Tobón, 2013).

Las competencias genéricas son aquellas que permiten el desarrollo de las personas, tanto en su dimensión intrapersonal como de interacción con otros (Velasco, Sánchez Martínez & Ferrero, 2012; Fensham, 2012). Estas competencias se encuentran presente en la realización de numerosas y variadas actividades y en diferentes contextos, y son consideradas ejes transversales para todo currículo. En otros términos, las competencias genéricas identifican los elementos comunes que pueden ser compartidos con cualquier carrera que forma parte de la oferta formativa de una institución.

Para estos propósitos se ha definido un conjunto de competencias genéricas orientadas a la formación de profesionales integrales y que en su conjunto constituyen el sello propio de la institución. Cada una de ellas posee una estructura que considera definición, criterio de evidenciación, niveles de dominio e indicadores; articulados de tal forma de otorgar al docente las facilidades para validar su evidenciación. Cada competencia supone distintas habilidades que el estudiante debe alcanzar para su validación. Por su parte cada asignatura puede tener distintos niveles de dominio, según el tramo del currículum al que se adscribe. Por ejemplo, para cursos de primer año, están asociadas competencias con nivel de dominio I, en cambio asignaturas terminales de cuarto o quinto año tienen asociadas competencias con nivel de dominio III.

Las competencias genéricas que define el modelo educativo son: i) Actuación ética, ii) Respeto y valoración de la diversidad, iii) Orientación a la excelencia, iv) Creatividad e innovación, v) Aprendizaje autónomo, vi) Idioma inglés, vii) Trabajo colaborativo, viii) Manejo del conocimiento y gestión de la información, ix) Comunicación oral, escrita y multimodal, y x) Uso de TIC.

Cada una de estas competencias es descrita con una definición general, una descripción más detallada y la especificación de los niveles de dominio. Cada uno de los niveles de dominio tiene su definición particular; además, se especifican los

criterios y la definición de cada uno en cada nivel. A continuación se describe la definición que establece el modelo educativo para las competencias incorporadas al desarrollo de este trabajo.

- **Aprendizaje Autónomo:** Gestiona recursos cognitivos y metacognitivos de manera responsable, estratégica y flexible en contextos académicos y profesionales para aprender a lo largo de la vida. Los criterios para los tres niveles de dominio son: i) uso de recursos cognitivos y metacognitivos, ii) estrategias para el logro de aprendizajes, y iii) autonomía.

- **Comunicación Oral, Escrita y Multimodal:** Comprende y produce de forma oral, escrita y multimodal, diversos textos adecuados a una intención comunicativa para su desenvolvimiento personal, académico y profesional. Los criterios para los tres niveles de dominio son: i) comprensión de textos, y ii) producción de textos orales, escritos y multimodales.

Según lo anterior, toda competencia genérica en su definición establece los criterios que se utilizarán para desarrollar actividades de aprendizaje, que permitan su validación de acuerdo a los diferentes niveles de dominio declarados. Por ejemplo, la competencia “Aprendizaje Autónomo”, sugiere como criterio de validación: uso de recursos cognitivos y metacognitivos. En base a este criterio se establecen los niveles de dominio y los indicadores para la evaluación del logro de la competencia. El nivel I de dominio indica: selecciona e implementa, con la orientación y apoyo del docente, estrategias apropiadas para lograr resultados de aprendizaje valorando recursos cognitivos y metacognitivos que utiliza. Para lo cual, un indicador que permita su validación es: identifica las habilidades cognitivas (comprensión, inferencias, análisis, identificación, etc.) utilizadas en la tarea específica a partir de una pauta elaborada por el docente. Estas definiciones están plasmadas en una matriz que sirve de guía para el docente al momento de definir sus actividades para la validación de competencias genéricas. La Tabla 1 muestra la estructura de la matriz de definición de cada uno de los criterios y sus indicadores de validación para cada una de las competencias genéricas definidas en el modelo educativo.

Tabla 1. Matriz de definición de criterios por Nivel para una competencia genérica.

	Nivel 1 Definición para Nivel 1	Nivel 2 Definición para Nivel 2	Nivel 3 Definición para Nivel 3
Criterio 1	Definición de Criterio 1 para Nivel 1	Definición de Criterio 1 para Nivel 2	Definición de Criterio 1 para Nivel 3
Indicadores de desempeño Criterio 1	Descripción indicador 1 Descripción indicador 2 ... Descripción indicador n	Descripción indicador 1 Descripción indicador 2 ... Descripción indicador n	Descripción indicador 1 Descripción indicador 2 ... Descripción indicador n
Criterio 2	Definición de Criterio 2 para Nivel 1	Definición de Criterio 2 para Nivel 2	Definición de Criterio 2 para Nivel 3
Indicadores de desempeño Criterio 2	Descripción indicador 1 Descripción indicador 2 ... Descripción indicador n	Descripción indicador 1 Descripción indicador 2 ... Descripción indicador n	Descripción indicador 1 Descripción indicador 2 ... Descripción indicador n
... Criterio n

Más adelante, en la Tabla 2 se ejemplifica la adaptación de esta matriz para ser aplicada directamente en una experiencia de aprendizaje para una asignatura de química con estudiantes de primer año. El diseño de la actividad considera que debe cumplir un doble propósito: contribuir al desarrollo de competencias específicas y su aplicación deben servir como evidencia que permita la validación de competencias genéricas. Específicamente esta asignatura se trabaja con la competencia genérica Aprendizaje Autónomo y nivel 1 de validación.

Respecto al modelo e-learning, desde el año 2014 y de manera progresiva se comenzó a desarrollar esta modalidad como política institucional (Herrera, Mejias, Mendoza 2017). Apostar por esta opción exige una profunda revisión de aspectos académicos y administrativos. Ellos en su conjunto resaltan y unifican la apropiación sistémica e integral del e-learning en todos los niveles institucionales, involucrando diferentes actores y dimensiones de la organización. Lo anterior, significa contar con el apoyo decidido de la alta dirección institucional. Sólo de esta manera su puesta en escena puede ser considerada como una decisión estratégica de cambio. La que se manifiesta explícitamente en diversos documentos institucionales, como por ejemplo Plan de Desarrollo Institucional. Su declaración asegura la asignación de recursos y dinamiza su ejecución con la promulgación de resoluciones, reglamentos y políticas internas. Así, día a día se va otorgando vida, forma y apropiación de esta modalidad en toda la comunidad académica. Inicialmente se trabajó fuertemente en el pregrado,

incorporando módulos virtualizados en numerosos cursos de diversas disciplinas y en distintos niveles de formación. Estos módulos tienen una duración de tres a seis semanas, dependiendo del diseño que cada profesor considere pertinente, para su asignatura. Durante este tiempo de instrucción los estudiantes, que tradicionalmente han trabajado en modalidad presencial, se ven enfrentados a un innovador proceso formativo a distancia. Para cada módulo de aprendizaje virtualizado se debe definir las actividades que se desarrollarán durante este tiempo de trabajo, además se debe establecer cuáles serán los recursos que permitirán la implementación de esas actividades y el tipo de evaluación e instrumento que se aplicará. Con apoyo de especialistas (diseñador instruccional, diseñador gráfico, pedagogo) se definen las actividades y se preparan los recursos en función de los objetivos de aprendizaje. Las actividades principalmente se basan en las herramientas tecnológicas que ofrece la plataforma LMS institucional utilizada (MOODLE). Ejemplos de actividades que se pueden implementar en esta plataforma son tareas, foros, lecciones, glosarios, entre otros. Por otra parte, los recursos predominantes para el desarrollo de las actividades son videos, texto hipermedia, infografías, objetos SCORM, objetos de aprendizaje digitales desarrollados en distintas plataformas, y documentos PDF complementarios. Se definen plantillas comunicativas para la formulación de cada actividad de modo de estandarizar este proceso, y asegurar así, todos los elementos que deben ser considerados al momento de definir una actividad. Esta plantilla incluye:

- Inicio: Sirve para dar la bienvenida a la actividad, declarar el carácter de la actividad (individual o grupal), establecer el tiempo estimado de dedicación, y delimitar la fecha límite de entrega.
- Objetivo: Se explicita el aprendizaje específico y la competencia genérica que debe alcanzar el estudiante con las actividades que se proponen.
- Descripción: Se explicita en detalle las acciones y/o actividades que debe desarrollar el estudiante para cumplir el objetivo de aprendizaje propuesto y para lograr el dominio de la competencia genérica asociada.
- Evaluación: Se declara de manera específica la o las instancias de evaluación, las rúbricas a aplicar y/o los productos de aprendizaje que el estudiante debe entregar, según las exigencias de la asignatura.
- Recursos: Se incorpora cada uno de los artefactos pedagógicos que el estudiante tiene a su disposición para el logro del aprendizaje. Cada uno de estos recursos, se presenta en formato digital, para ser utilizado como material de consulta para el desarrollo de su actividad.

Dada la articulación entre estos dos modelos y considerando el potencial que ofrece un modelo virtualizado, que por definición significa emplear recursos tecnológicos, se decidió basar la innovación que se presenta como una combinación de estos modelos descritos. Una ventaja comparativa de esta apropiación es que permite de manera simultánea promover aprendizaje obligatorios de cada asignatura y además reunir evidencias suficientes para validar competencias genéricas. Las actividades de aprendizaje propuestas deben estar diseñadas de manera que ofrezcan al estudiante más de una opción para alcanzar un aprendizaje significativo y además permitir reunir evidencias suficientes que aseguren la validación de la competencia genérica trabajada.

Metodología

La metodología utilizada fue cuantitativa, de carácter descriptiva, la experiencia reporta una investigación acción con participación directa de los autores. La técnica de recolección de información fue una encuesta ad hoc, cuyo instrumento fue expuesto a validación de expertos. El instrumento aplicado es de autoría institucional. Recoge la percepción de los estudiantes, de los cursos pertenecientes a la Facultad de Ingeniería y Bachiller en Ciencias y Humanidades de la UC Temuco, específicamente cursos del área de computación y química, respecto del proceso de implementación de la modalidad e-learning. El instrumento contempla específicamente las siguientes dimensiones: percepción respecto a las actividades, recursos, proceso de retroalimentación, principales dificultades, aspectos más valorados de la modalidad, grado de satisfacción y replicabilidad de la experiencia. Igualmente, a objeto de evaluar la factibilidad de aplicar una metodología e-learning con estudiantes de primer año, se aplicó una encuesta inicial de las características del perfil tecnológico de los estudiantes. El procesamiento de los datos de las encuestas se realiza mediante software estadístico SPSS versión 23, a través de estadística descriptiva univariada y bivariada. La virtualización de asignaturas a objeto de esta experiencia, contempló procesos de diseño e implementación, que se describen a continuación.

Proceso de Diseño

Como ya se ha mencionado, el presente trabajo hace referencia a la innovación en las áreas de Computación y Química, y considera la incorporación de dos competencias genéricas: aprendizaje autónomo y comunicación oral, escrita y multimodal.

Desde la Dirección de Tecnología Educativa (DTE) se lidera el proceso de diseño de virtualización de un módulo e-learning. El docente, en conjunto con el equipo de profesionales de la DTE se reúnen para: definir y diseñar las actividades, definir y diseñar los recursos educativos que apoyarán el desarrollo de cada actividad, definir los aspectos de interacción virtual del docente y ayudante con los estudiantes, y capacitar en las herramientas tecnológicas que sea necesario. Luego, una actividad muy relevante es definir las estrategias para implementar la validación y evidenciación de las competencias genéricas. Para esto, el docente debe tomar como base el documento “Competencias genéricas para la formación de profesionales integrales” (UCT, 2016), y adaptar los indicadores de desempeño de cada criterio para la disciplina particular. La Tabla 2 muestra un ejemplo de adaptación de la matriz para el Nivel 1 de la competencia aprendizaje autónomo en el curso de Química.

Tabla 2. Ejemplo de adaptación de matriz de competencias genéricas para el nivel 1 de aprendizaje autónomo en curso de Química.

<p>COMPETENCIA APRENDIZAJE AUTONOMO</p>	<p>Nivel 1 Utiliza recursos y estrategias disponibles en un módulo virtualizado para lograr resultados de aprendizaje a partir del empleo de recursos cognitivos y metacognitivos que promueven el aprendizaje de un contenido disciplinar</p>
<p>Criterio 1 Uso de recursos cognitivos y metacognitivos</p>	<p>Cumple especificaciones para el desarrollo de, tareas y actividades de aprendizaje que le permiten a aprender en el contexto de un módulo e-learning.</p> <p><u>Indicadores de desempeño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realiza lectura preliminar según e-book referenciado ● Revisa cápsula de contenido (video) en más de una oportunidad ● Desarrolla actividad de práctica interactiva ● Resuelve cuestionario de práctica en los tiempos y en la forma indicada ● Utiliza correctamente los recursos digitales puestos a su disposición.
<p>Criterio 2 Estrategias para el logro de aprendizajes</p>	<p>Planifica adecuadamente sus tiempos de trabajo y gestiona correctamente el uso de los recursos que le permiten aplicar reglas de nomenclatura para compuestos químicos sencillos</p> <p><u>Indicadores de desempeño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica recursos utilizados y procesos seguidos a partir de pautas del docente. ● Logra resultados de aprendizaje significativos con la estrategia aplicada, para desarrollar aprendizajes en el módulo virtualizado, según los plazos establecidos. ● Desarrolla todas las actividades de práctica y los instrumentos de evaluación formativa que dan cuenta de su proceso de aprendizaje para la unidad trabajada en esta modalidad, en el tiempo programado de desarrollo.
<p>Criterio 3 Autonomía</p>	<p>Aplica correctamente principios químicos de nomenclatura para nominar y formular compuestos químicos sencillos.</p> <p><u>Indicadores de desempeño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las actividades de aprendizaje propuestas le permiten asignar nombre y formular correctamente compuestos químicos sencillos. ● Desarrolla cada actividad de aprendizaje con más del 60% de logro . ● Utiliza normas técnicas propias del contenido disciplinar, para describir sustancias químicas en diversas instancias de su proceso.

Definidos los indicadores, se diseñan las actividades de aprendizaje. Las actividades deben contemplar de manera integrada los aspectos para el logro de las

competencias específicas y las genéricas. Posteriormente, se diseñan los mecanismos y rúbricas de evaluación para cada actividad. Se diseñan los instrumentos a aplicar antes y después de la experiencia para evaluar la percepción en los estudiantes. Para la plataforma LMS Moodle se tiene definida una estructura para el módulo virtualizado. Cada módulo debe incluir como primer elemento, un video introductorio donde se explica el objetivo del módulo y la metodología que se utilizará en la virtualidad. Por tanto, el docente debe preparar el guión del video en base a pauta establecida. Los recursos y actividades son incorporadas al LMS en modo oculto, para revisión y retroalimentación del docente. Este proceso tiene tantas iteraciones como sea necesario hasta generar un módulo virtualizado conforme.

Proceso de Implementación

Inicialmente se da a conocer a los estudiantes respecto de la incorporación de un módulo e-learning como parte de sus actividades de aprendizaje obligatorias en la asignatura señalada.

Una vez se han establecidos los plazos de la actividad de aprendizaje virtualización, cada estudiante accede de manera individualizada a la plataforma LMS Moodle.

La disposición de los elementos en la plataforma es fundamental. Debe garantizar que el estudiante acceda de la manera más expedita a las actividades de aprendizaje del módulo. Para ello, lo primero que encuentra el estudiante es el banner que identifica el módulo y un video del docente, de corta duración, donde entrega las instrucciones básicas del módulo y motiva al estudiante a participar activamente. En la Figura 1 se muestra parte de la interfaz de Moodle con lo que el estudiante encuentra al ingresar al módulo.

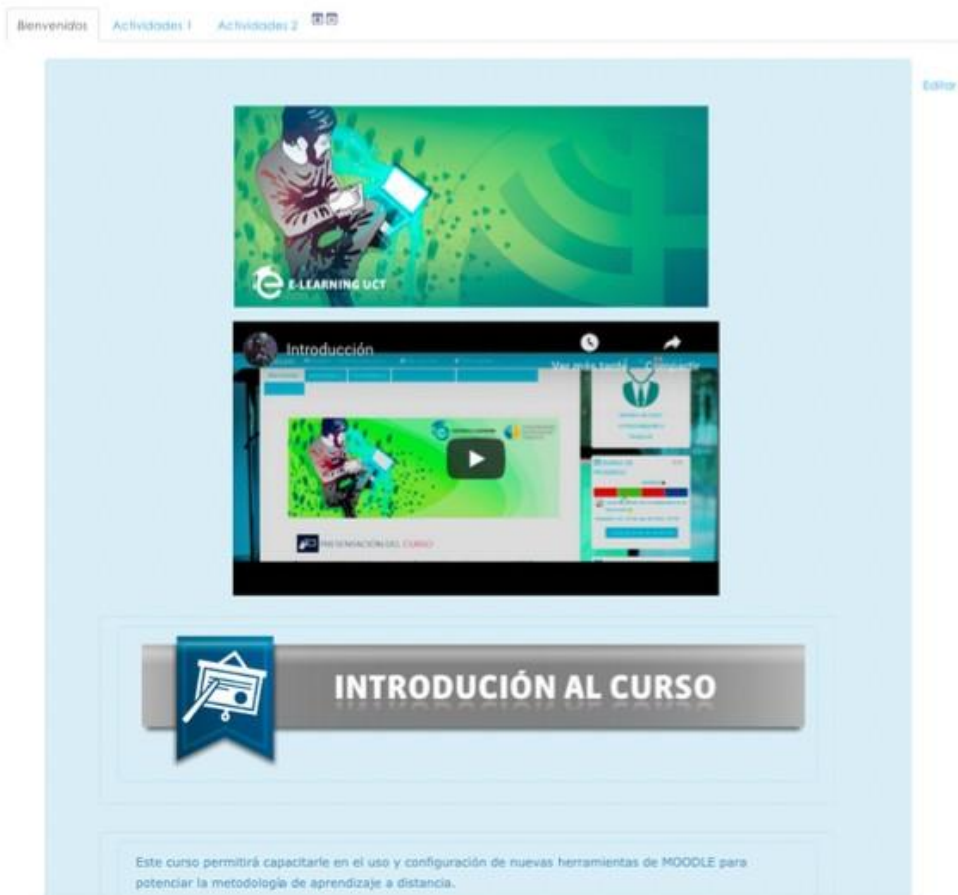


Figura 1. INTERFAZ Moodle de módulo virtualizado, con acceso al video introductorio.

Teniendo las actividades y recursos creados, éstos son localizados en bloques, agrupados por temática. Cada temática tiene una estructura de actividades y recursos. Las actividades están en primer lugar. De este modo, el estudiante, tiene claridad de la secuencia de tareas que debe realizar para cumplir con lo que exige el tema disciplinar específico. Bajo las actividades se encuentran los recursos que corresponden a los materiales pedagógicos que permiten trabajar las actividades. Se propende a elaborar recursos redundantes en distintos medios. Por ejemplo, un contenido en particular puede estar presentado en formato de video, en texto hipermedia y como documento PDF. Esto permite que estudiantes con distintos estilos de aprendizaje puedan enfrentar los contenidos en el medio más apropiado. En la Figura 2 se muestra la disposición en Moodle de las actividades y recursos para un módulo de computación.



Figura 2. ESTRUCTURA de Actividades y Recursos dispuesta en Moodle

Las actividades diseñadas son implementadas usando una plantilla que estandariza la descripción de las mismas. Las indicaciones de lo que el estudiante debe realizar deben quedar absolutamente claras, evitando la falta de información y las ambigüedades. De este modo, cada actividad fue implementada completando las cinco secciones de la plantilla: inicio, objetivo, descripción, evaluación y recursos. La Figura 3 muestra un ejemplo de la implementación de una actividad en un curso de computación.

Actividad 5: JSON, jQuery, AJAX

Inicio Objetivo Actividad Evaluación Recursos

Bienvenid@ a la tercera actividad e-learning.

Carácter: Individual

Tiempo estimado: 7 hrs.

Plazo límite: Lunes 26 de noviembre.

Figura 3. PLANTILLA utilizada para descripción de una actividad. Ejemplo en computación

Al inicio y al término del módulo virtualizado en cada asignatura se aplicaron encuestas de satisfacción que permitieran la evaluación de esta intervención.

En el caso de química se trabajó la modelación para la competencia genérica aprendizaje autónomo a un nivel 1 de dominio, con estudiantes de un curso de primer año, usando como base un contenido temático del programa de asignatura. En computación, se abordó las competencias aprendizaje autónomo y comunicación oral, escrita y multimodal; también a nivel 1, con estudiantes de primer año.

Para química, se diseñó un conjunto de actividades de aprendizaje para que cada estudiante, de manera independiente o en colaboración con sus pares, tuviera múltiples oportunidades para desarrollar los aprendizajes disciplinarios y a la vez pudieran evidenciar las competencias genéricas. Específicamente se diseñaron actividades usando herramientas de la suite de Google Drive: cuestionarios y actividades de práctica para aplicar reglas de nomenclatura que se usan en la denominación y formulación de compuestos binarios. Así, cada estudiante tiene la opción de trabajar a su ritmo y según sus necesidades. El trabajo fue proyectado en una secuencia didáctica según dificultad de contenido.

Tanto en computación como en química se se diseñaron los contenidos en formato digital, considerando una versión de los mismos en formato de impresión, por si el estudiante lo requiere. Complementariamente se dispuso de cápsulas de contenidos que facilitarán la interactividad para el aprendizaje de la asignatura. Cada actividad requiere que el estudiante participe desarrollando el aprendizaje que se le propone, debiendo registrar sus participación y el resultado de cada actividad trabajada en las distintas etapas del módulo, las que se consideran una evidencia para la validación de la competencia genérica indicada. En total el módulo consta de seis actividades de práctica para el contenido disciplinario y complementariamente su desarrollo se usa para la modelación de competencias genéricas.

Resultados

La muestra contempló a 59 estudiantes que participaron de la experiencia, 26 de computación, de la Facultad de Ingeniería, que equivale al 44%, y 33 de química, del programa de Bachiller en Ciencias y Humanidades, que equivale al 56%. El 50% del total son hombres y el 50% son mujeres.

Respecto a la caracterización, en la Tabla 3 se resume el perfil de los estudiantes participantes.

Tabla 3. Resultado de la caracterización de los estudiantes participantes

Característica	Porcentaje
Posee computador propio con acceso a Internet	94 %
Primera experiencia en modalidad e-learning	100 %
Lugar de conexión a Internet más frecuente: Desde su lugar de residencia universitaria (hogar, pensión, otro)	53%
Desde la Universidad	41%
Desde otro lugar	06%
Se conecta a Internet entre 1 a 3 horas diarias	82 %
Tiene acceso a Internet todo el día	65 %
Prioridad de uso de Internet	
Navegar en la Web	
Buscar información en Google	77%
Realizar actividades académicas (plataforma LMS)	77%
Interactuar con otras personas	65%
Jugar y/o escuchar música	47%
	41%

Las respuestas a esta caracterización nos permite establecer que los estudiantes participantes poseen las condiciones mínimas necesarias para enfrentar una experiencia de aprendizaje e-learning.

En cuanto a la implementación de la experiencia, se recogieron diversas apreciaciones de los estudiantes, las que se resumen en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultado de la valoración de los estudiantes frente a la experiencia desarrollada

Característica	Porcentaje
Trabajó las actividades desde su casa (lugar de residencia)	88 %
Recursos de aprendizaje para desarrollo de actividades	
Valoración positiva	69%
Valoración neutral	12%
Valoración negativa	19%
La propuesta global de trabajo se entiende sin dificultad	
Valoración positiva	57%
Valoración neutral	22%
Valoración negativa	21%
Instrucciones de las actividades disponibles en plataforma LMS son suficientes para desarrollar autónomamente las actividades	
Valoración positiva	37%
Valoración neutral	38%
Valoración negativa	25%
La experiencia promueve el aprendizaje autónomo	
Valoración positiva	75%
Valoración neutral	20%
Valoración negativa	05%

Característica	Porcentaje
Principales dificultades	
Comprensión de los contenidos	44%
Falta de interacción con el profesor de manera presencial	25%
No manifiesta dificultades	18%
Principales ventajas	
Flexibilidad horaria	75%
Flexibilidad geográfica	25%
Satisfacción con la modalidad e-learning	
Valoración positiva	69%
Valoración neutral	06%
Valoración negativa	25%
Deseo de repetir la experiencia en otras asignaturas	56 %

Según los datos recolectados de las encuestas de percepción, esta experiencia es significativa al promover aprendizaje en forma autónoma en un elevado porcentaje de estudiantes. Por su parte más de la mitad de los estudiantes reconocen no tener dificultades para entender las instrucciones asociadas al trabajo de las actividades incorporadas al módulo. Sin embargo, se hace necesario profundizar en las razones que justifican la marginación o la valoración negativa de esta iniciativa, para el resto de los estudiantes que participan de la innovación. Otro aspecto destacado que se desprende de los datos es la alta valoración por parte de los estudiantes al reconocer que esta experiencia promueve el aprendizaje autónomo. Ellos destacan además, la oportunidad de desarrollar aprendizajes en un horario alternativo y de libre disposición ajeno al ocupado en modalidad de clases tradicionales. Pese a ello, reconocen dificultades, como por ejemplo la falta de interacción con el profesor y las dificultades que eso significa para alcanzar niveles de significancia con los aprendizajes proyectados.

Como una forma de hacer seguimiento a la significancia de los aprendizajes impartidos en estas asignaturas iniciales, se aplicó en los estudiantes instrumentos de evaluación, que permitieran evidenciar el logro de los aprendizajes, y hacer seguimiento a la validación de las competencias genéricas trabajadas, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados obtenidos de aprobación de competencia específica y genérica

	Química	Computación
Aprueba competencia específica	58 %	78 %
Evidencia competencia genérica Aprendizaje autónomo	83 %	76 %
Evidencia competencia genérica comunica oral y escrita	74 %	74 %

Dados estos resultados de la encuesta, el diseño de las actividades propuestas para las dos experiencias que se reportan cumple satisfactoriamente el criterio de servir como evidencia para la validación de competencias genéricas. Finalmente, la experiencia que se reporta permite establecer que esta modalidad puede ser un valioso recurso para el desarrollo de aprendizajes específicos y para la modelación de competencias genéricas.

Como resultado complementario, se dispone de una matriz organizacional que facilita el diseño de cada unidad virtualizada, la que es aplicable a todo contenido que forma parte del currículum en las distintas carreras que se ofrecen en la UCT.

Para esta experiencia se implementaron un total de 10 actividades. Seis en química y cuatro en computación. La Tabla 6 presenta un resumen de las actividades implementadas para cada disciplina.

Tabla 6. Actividades implementadas para validar las competencias genéricas en cursos de química y de computación.

Área Química		
Actividad	Descripción	Competencia Genérica
Presentación de contenido en multiformato y evaluación con cuestionario en línea.	El estudiante realizó seis actividades, en función de la apropiación de los contenidos y desarrollo de la competencia aprendizaje autónomo. Las actividades contemplan las siguientes opciones de práctica para los estudiantes: Revisar contenidos en e-book referenciado. Revisar cápsulas de contenido en formato video. Desarrollar una actividad de práctica con objeto Google Drive incrustado en Moodle. Desarrollar cuestionario formativo on-line, para practicar desarrollo de habilidades. Desarrollar test de evaluación on-line para calificación.	Aprendizaje autónomo Nivel 1, Criterios: Uso de recursos cognitivos y metacognitivos, Estrategias para el logro de aprendizajes, y Autonomía

Área Computación		
Actividad	Descripción	Competencia Genérica
Creación de blog para dar cuenta de aprendizaje	Se desarrollaron dos actividades cuyo producto final es un blog creado por el estudiante. Las tareas a desarrollar son: Revisar/estudiar contenido en formato video creado por el docente donde presenta una tecnología Web. Revisar/estudiar contenido en formato hipertexto creado por el docente donde se complementa en detalle la tecnología Web. El estudiante debe realizar una implementación computacional aplicando la tecnología web aprendida en los contenidos. Luego debe construir un blog tipo tutorial, donde expone la implementación computacional desarrollada. Basado en una rúbrica conocida, el estudiante debe aplicar los criterios asociados a la comunicación escrita y multimodal.	Comunicación escrita y multimodal, Nivel 1 Aprendizaje autónomo. Nivel 1
Creación de video/exposición para dar cuenta de aprendizaje	Se desarrollaron dos actividades similares a la anteriormente descrita, con la diferencia que el producto final es la construcción de un video tipo screencast. Para la construcción de este video el alumno debe tener en cuenta la rúbrica asociada a la comunicación oral, que le permitirá orientar la creación de su video.	Comunicación oral. Nivel 1 Aprendizaje autónomo. Nivel 1

Discusión

La implementación de módulos e-learning, en una universidad tradicional, si bien se trata de una innovación a la práctica docente establecida institucionalmente, significa una respuesta a las nuevas formas de enseñanza exigidas por la sociedad para las instituciones de educación superior. Particularmente en el caso de la Universidad Católica de Temuco, y de acuerdo a lo declarado en su modelo educativo, la incorporación de TIC se considera una muy buena opción para trabajar con estudiantes de todos los niveles formativos el desarrollo de competencias específicas y genéricas.

Cómo esta iniciativa se trata de una experiencia pionera a nivel institucional, no existen antecedentes suficientes como para un análisis más en detalle de los resultados que aquí se muestran. Lamentablemente a nivel nacional tampoco existen reportes específicos que den cuenta de los resultados obtenidos en procesos de validación de competencias, pese a que existe un número importante de instituciones que ya trabajan con modelos educativos basados en competencias y muchas de ellas también declaran la incorporación de TIC a sus procesos formativos. Sin embargo la revisión de literatura internacional nos indica que la tendencia que se promueve para

la validación de competencias genéricas tiene directa relación con lo que aquí se propone. Trabajar la modelación de competencias genéricas directamente a través de la implementación de actividades de aprendizaje disciplinarios de las distintas asignaturas, apoyados de las ventajas que nos ofrecen las TIC.

Específicamente según el trabajo que se muestra, los resultados indican algunos aspectos desfavorables. Por ejemplo, indistintamente de la asignatura con la que se trabajó esta experiencia, existe un porcentaje de estudiantes que no participa de la actividad, es decir no desarrollan las experiencias de aprendizaje propuestas en el módulo e-learning. Como no se dispone de antecedentes formales que permitan un análisis fundamentado de este indicador, los autores se permiten establecer las siguientes conjeturas que podrían explicar esta situación, a saber:

- Estudiantes cuyo estilo de aprendizaje no les acomoda para participar de esta experiencia.
- Estudiantes que no poseen alfabetización informacional y digital suficiente para el desarrollo de la actividad.
- Módulo e-learning presenta falencias que no considera el diseño instruccional aplicado.
- Estas experiencias fueron aplicadas a estudiantes de primer año. Sin embargo, el mismo modelo educativo contempla una autonomía creciente a medida que aumenta el avance curricular; por tanto, una sugerencia que emerge de esta experiencia es aplicar esta metodología en cursos con estudiantes de un mayor avance curricular.

Las dificultades que aquí se declaran pueden ser consideradas como propias para una innovación como ésta. Sin embargo se hace necesario abordar los aspectos negativos resaltados, para proyectar el posicionamiento global de esta innovación. Se sugiere revisar aspectos metodológicos que impactan a estos indicadores y que aseguren una mayor participación de los estudiantes.

Finalmente, los autores de este trabajo consideran que la propuesta de incorporar TIC a los procesos de implementación de módulos e-learning y su articulación con el proceso de evidenciación y validación de competencias, puede ser considerada un opción que impacta positivamente la docencia en instituciones de educación superior.

Conclusiones

La formación virtual permite el desarrollo de competencias genéricas como aprendizaje autónomo y comunicación oral, escrita y multimodal, gracias a que las

TIC ofrecen un sin número de posibilidades que son cada vez más cercanas y transparentes para los estudiantes. Esta investigación da cuenta de resultados positivos obtenidos en una experiencia aplicada a estudiantes de primer año en Química y Computación. Dada la autonomía que van adquiriendo los estudiantes con el avance de su carrera, los resultados hacen suponer un aceptación aún mayor a la metodología e-learning con estudiantes de años superiores.

Esta modalidad permite sentar las bases para una nueva forma de enseñanza a nivel de educación superior, especialmente en Universidades cuya forma de trabajo es mayoritariamente tradicional. La implementación de esta modalidad requiere el compromiso de autoridades, directivos y personal técnico y administrativo. En este caso, la participación de la Dirección de Tecnología Educativa es fundamental para poder sistematizar un proceso que asegure un estándar mínimo de calidad. Sólo de esta forma se asegura la calidad del proceso formativo y el logro de las competencias en los estudiantes.

Pero, también se debe considerar que es necesaria una revisión sistemática de los resultados obtenidos, para atender las dificultades que se desprenden de la participación de los estudiantes.

Como trabajo futuro, se debe enfatizar en una generalización de las actividades para la validación de competencias genéricas. Es decir, debería crearse un conjunto de actividades tipo, que sirvan como guía para aplicar en distintas áreas. Esto facilitaría enormemente la incorporación de docentes a esta modalidad, ya que se contaría con una base de actividades ya probadas que asegurarían la validación objetiva del logro de competencias genéricas. En otras palabras, las definiciones que ya existen de indicadores de logro para cada criterio en cada competencia, estarían incorporadas en las actividades generalizadas que se definirían. Es un gran desafío que implica no solo un trabajo multidisciplinario, sino que también un cambio de paradigma en la forma tradicional de impartir docencia en los cursos de pregrado.

Referencias

Addy, T. M., Simmons, P., Gardner, G. E., & Albert, J., (2015), A New" Class" of Undergraduate Professors: Examining Teaching Beliefs and Practices of Science Faculty With Education Specialties, *Journal of College Science Teaching*, 44(3), 91-99.

Allen, E., Seaman, J., (2015), *Tracking Online Education in the United States*. Babson Survey Research Group.

Altbach, P. (2015). Higher education and the WTO: Globalization run amok, *International Higher Education*, (23).

Aurelio, V.S. & Capítulo, I., (2007), *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*, Bilbao, España: Ediciones Mensajero.

Baschung, L., (2016), Identifying, Characterising and Assessing New Practices in Doctoral Education, *European Journal of Education*, 51(4), 522-534.

Bhuasiri, W., Xaymoungkhoun, O., Zo, H., Rho, J. J., & Ciganek, A. P., (2012), Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty, *Computers & Education*, 58(2), 843-855.

Brightwell, A., & Grant, J. (2013). Competency-based training: who benefits?. *Postgraduate medical journal*, 89(1048), 107-110.

Boude Figueredo, Ó. R., (2012), *Desarrollo de competencias genéricas y específicas en educación superior a través de una estrategia didáctica medida por TIC*.

Bowen, H. (2018). *Investment in learning: The individual and social value of American higher education*. Routledge.

Cardona, S., Velez, J., & Tobón, S., (2013), Towards an adaptive system based on competences. In *Communications and Computing (COLCOM), 2013 IEEE Colombian Conference*, 1-6. IEEE.

Chiasson, K., Terras, K., & Smart, K. (2015). Faculty Perceptions of Moving a Face-to-Face Course to Online Instruction, *Journal of College Teaching & Learning*, 12(3), 231-240.

Duart, J. & Sangrà, A., (2000), *Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior*. *Aprender en la Virtualidad*, 10.

Expósito, C., López, I., Melián, B., & Moreno, J. M. (2018). *Automatización de los procesos de corrección y autoevaluación de prácticas en asignaturas con contenidos de programación mediante herramientas TIC*. Repositorio Institucional, Univ. de Laguna

Fensham, P. J. (2012). The challenge of generic competences to science education. In *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and citizenship*. European Science Education Research Association, Lyon, France.

Herrera, O., Mejías, P., Mellado, A., (2016), *Comunidad virtual de práctica para validación de competencias genéricas en ingeniería*, *Proceeding XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería*. Pucón, 5-7 Octubre.

Herrera, O. A., Mejías, P., & Mendoza, R. (2018). *Implementación de un modelo formativo e-learning para una universidad tradicional*. *Revista Tecnologías na*

Educação, Edição especial para II Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais. 10 (24) 146-154. 11-13 abril 2018, Araranguá, Brasil.

Herrera, O., Lévano M., (2018), Competences achievement evaluation through integration workshops: an approach using ICT based strategies, XIX Congreso Chileno de TICS para la Educación (TICXED). Santiago, Noviembre 2018.

Jackson, D. (2015). Employability skill development in work-integrated learning: Barriers and best practice, *Studies in Higher Education*, 40(2), 350-367.

Kaware, S. S., & Sain, S. K. (2015). ICT application in education: an overview, *International Journal of Multidisciplinary Approach & Studies*, 2(1), 25-32.

Levine, A. (2018). Privatization in higher education. In *Privatizing education*, 133-148, Routledge.

Lunev, A., Petrova, I., Zaripova, V., (2013). Competency-based models of learning for engineers: a comparison, *European Journal of Engineering Education*, 38(5), 543-555.

McKenney, S., & Reeves, T. C. (2018). *Conducting educational design research*. Routledge.

Ng'ambi, D., Brown, C., Bozalek, V., Gachago, D., & Wood, D. (2016). Technology enhanced teaching and learning in South African higher education—A rearview of a 20 year journey, *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 843-858.

Nicholls, A., (2018), *Managing educational innovations*, Routledge.

Niemi, H., Toom, A., & Kallioniemi, A. (Eds.), (2016), *Miracle of education: The principles and practices of teaching and learning in Finnish schools*. Springer.

Ricolfe, C., Serafin, J., & Escribá Pérez, C., (2013), Análisis de la percepción de las competencias genéricas adquiridas en la Universidad, *Revista de Educación*, (362), 535-561.

Patterson, F., Tavabie, A., Denney, M., Kerrin, M., Ashworth, V., Koczwara, A., & MacLeod, S., (2013), A new competency model for general practice: implications for selection, training, and careers. *Br J Gen Pract*, 63(610), e331-e338.

Paul, P., Bhumali, A., Aithal, P. S., & Rajesh, R. (2018). Digital Education and Learning: The Growing Trend in Academic and Business Spaces—An International Overview, *International Journal on Recent Researches in Science, Engineering & Technology (IJRRSET)*, 6(5), 11-18, (2018), ISSN : 2347-6729

Pilico, C., & Alejandro, F. (2014), Las competencias genéricas y el desempeño laboral de los funcionarios de atención primaria de Salud del Centro de Salud Gonzalo

Cordero Crespo Distrito 02D01 Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, durante el periodo 2013.

Sawang, S., Newton, C., & Jamieson, K., (2013), Increasing learners' satisfaction/intention to adopt more e-learning, *Education+ Training*, 55(1), 83-105.

Segrera, F. L. (2015), Educación superior comparada: tendencias mundiales y de América Latina y Caribe, *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 21(1).

Selwood, I., & Pilkington, R. (2005). Teacher workload: using ICT to release time to teach, *Educational Review*, 57(2), 163-174.

Tobón, S., (2008), La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo, México: Universidad Autónoma de Guadalajara.

Tünnermann Bernheim, C., (2018), La educación superior en América Latina y el Caribe_ diez años después de la Conferencia Mundial de 1998.

UCT, (2008), Modelo educativo UC Temuco. Principios y lineamientos, En línea (mayo 02 de 2016). Recuperado desde <https://bit.ly/2xtdQlP>

UCT, (2016), Competencias genéricas para la formación de profesionales integrales, Recuperado de <https://bit.ly/308lf6j>

Uluyol, Ç., & Şahin, S. (2016). Elementary school teachers' ICT use in the classroom and their motivators for using ICT, *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 65-75.

Van-der Hofstadt Roman, C., & Gras, J. M. G., (2013), Competencias y habilidades profesionales para universitarios, Ediciones Díaz de Santos.

Velasco, M. S., Sánchez Martínez, M. T., & Ferrero, N. R. (2012), Developing Generic Competences in the European Higher Education Area: a proposal for teaching the principles of economics, *European Journal of Education*, 47(3), 462-476.

Xie, H., Liu, W., & Bhairma, J. (2018, December). Analysis of Synchronous and Asynchronous E-Learning Environments, In 2018 3rd Joint International Information Technology, Mechanical and Electronic Engineering Conference (JIMEC 2018), Atlantis Press.

Yuan, L., Powell, S., & Cetus J., (2013), MOOCs and open education: Implications for higher education. Recuperado de <https://bit.ly/2XLQWEO>

CAPÍTULO 13

FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN ENERGÍAS RENOVABLES APLICANDO APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Yecid Alfonso Muñoz Maldonado, María de los Ángeles Pinto Calderón, César Yobany Acevedo Arenas

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Colombia

Yecid Alfonso Muñoz Maldonado: Obtuvo su título de Ingeniero Electrónico en el año 2000, sus títulos de Especialista en energías Renovables, por el Instituto de Tecnología Energética de Valencia-España, Ms.C. en Gerencia de Proyectos (2008), y Ph.D. en Tecnología Energética “Cum Laude” (2012), por la Universidad Politécnica de Valencia- España, donde participó como investigador durante 5 años en el grupo Sistemas Avanzados de Ingeniería Eléctrica SAVIE. Desde el año 2013, es Profesor Investigador, perteneciente al grupo de investigación en Recursos Energéticos y Sostenibilidad GIRES Programa de Ingeniería en Energía de la UNAB. El año 2017, ha recibido premio de la Organización Latinoamericana de Energía OLADE, como ganador del concurso: Artículo de Integración Energética Regional en Latinoamérica y el Caribe, con energías Renovables.

Correspondencia: ymunoz294@unab.edu.co

María de los Ángeles Pinto Calderón: Ingeniera en Energía “Cum Laude” de la Universidad Autónoma de Bucaramanga -UNAB- graduada con reconocimiento

de Excelencia Académica en Investigación en el semillero de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Actualmente se desempeña como Joven Investigadora con el patrocinio de la UNAB y Colciencias en el área de energías renovables, programa de Ingeniería en Energía.

Correspondencia: mpinto12@unab.edu.co

César Yobany Acevedo Arenas: Ingeniero Electricista, con estudios de Maestría en Potencia Eléctrica y Especialización en Gerencia de Recursos Energéticos, actualmente Candidato a Doctor en Ingeniería – Área de Ingeniería Eléctrica. Se ha desempeñado en el campo de la docencia en los niveles de pregrado y posgrado, desempeñándose actualmente como Director del Programa de Ingeniería en Energía de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Así mismo, ha trabajado en el campo de la consultoría e investigación en temas relacionados con eficiencia energética, prospectiva energética, gestión integral de la energía en procesos industriales e integración de fuentes alternativas a la red eléctrica.

Correspondencia: cacevedo@unab.edu.co

Resumen

En los últimos años, se ha podido observar una tendencia hacia la incorporación en la formación a nivel superior del aprendizaje basado en proyectos (acrónimo en inglés PjBL), concebido como un enfoque integral para la enseñanza y el aprendizaje en el aula diseñado para involucrar a los estudiantes en problemas auténticos, incentivando la investigación y el desarrollo integral de competencias como el ser, conocer y hacer. En el mismo contexto contemporáneo, dadas las necesidades de ofrecer respuestas de desarrollo sostenible, especialmente al cambio climático, se hace imperativa la formación de profesionales en energía renovables. Este artículo presenta el proceso de planeación y diseño de la asignatura Energías Renovables del programa de Ingeniería en Energía de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, en la cual se logró integrar una dinámica de aprendizaje basado en proyectos que inicia con la definición de las competencias y las actividades de PjBL aplicadas para alcanzarlas. Como resultado de la implementación de esta estrategia educativa se observó mayor interés por parte de los alumnos e involucrarlos, obteniendo mejor desempeño en el saber hacer. Se analizó la evaluación cuantitativa de la asignatura aplicada a los alumnos, concluyéndose una muy buena percepción.

Palabras Claves: Aprendizaje basado en proyectos, competencias, energías renovables, formación.

Competency-based training in Renewable Energies applying Project-based learning

Abstract

In recent years, there has been a trend towards the incorporation of project-based learning (PjBL) into higher education, conceived as a comprehensive approach to teaching and learning in the classroom designed to involve students in authentic problems, encouraging research and the integral development of skills such as being, knowing and doing. In the same context, given the need to offer sustainable development responses, especially to climate change, the training of professionals in renewable energy is imperative. This article presents the planning and design process of the Renewable Energies subject of the Energy Engineering program of the Universidad Autónoma de Bucaramanga, in which it was possible to integrate a project-based learning dynamic that begins with the definition of competencies and PjBL activities applied to achieve them. As a result of the implementation of this educational strategy, it was observed greater interest on the part of the students and to involve them, obtaining better performance in the know-how. The quantitative evaluation of the subject applied to the students was analyzed, concluding a very good perception.

Keywords: Project-based learning, competences, renewable energies, training.

Introducción

Hoy por hoy, debido a los altos requerimientos de la industria, los profesionales en las diferentes áreas del saber deben contar con habilidades técnicas y personales que permitan incrementar la competitividad de las empresas, siendo esencial poseer habilidades sólidas de resolución de problemas, comunicación y trabajo en equipo, así como una perspectiva más amplia de los factores relacionados con su profesión (Yorke, 2006). Las instituciones educativas juegan un rol importante en este contexto dado que deben involucrar a los estudiantes en problemas auténticos, incentivando la investigación y el desarrollo integral de competencias como el ser, conocer y hacer. Sin

embargo, en el campo de la ingeniería se ha demostrado que los recién graduados, a pesar de contar con buen conocimiento de la ciencia de la ingeniería, no saben aplicarlo en la práctica (Mills & Treagust, 2003), evidenciando la importancia de integrar estrategias de enseñanza centrada en los estudiantes que garanticen resultados de aprendizaje específicos para lograr una integración suficiente de los temas enseñados con la práctica. Ante esta preocupación, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2010) es clara al resaltar que los cursos universitarios pueden ser más interesantes a través de la transformación de los planes de estudio y la pedagogía utilizando más aprendizaje basado en actividades y proyectos.

Esto ha conllevado a que en los últimos años se presente una tendencia creciente hacia la incorporación de nuevos métodos de aprendizaje en la formación a nivel superior como solución a los problemas mencionados, siendo recomendado el aprendizaje basado en proyectos (project-based learning, PjBL) por diversos líderes educativos como una mejor técnica de enseñanza del siglo XXI para involucrar efectivamente a los estudiantes con los temas enseñados (Barell, 2010; Bender, 2012; Larmer & Mergendoller, 2010; Marzano, 2007), contribuyendo así a que la educación se adapte a un mundo cambiante en el que se alienta a los estudiantes a usar lo que saben para explorar y crear (Oguz-Unver & Arabacioglu, 2014).

El PjBL está orientado a la aplicación del conocimiento mediante proyectos y casos del mundo real en donde los estudiantes desarrollan competencias al trabajar cooperativamente en busca de soluciones que puedan contribuir a la comunidad, considerando otros factores relevantes en la cotidianidad como los económicos, sociales y ambientales. Basar la enseñanza en proyectos fortalece en los estudiantes habilidades sociales que son ampliamente requeridas por las empresas (Musa, Mufti, Latiff, & Amin, 2012), aumenta la motivación para aprender, las habilidades de comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas técnicos y se consiguen mayores logros académicos, dado que la participación en un problema auténtico mantiene a los estudiantes más comprometidos (Balve & Albert, 2015; Drake & Long, 2009; Lee & Blanchard, 2018). Según (Barell, 2010; Lenz, Wells, & Kingston, 2015), la filosofía del PjBL considera que el aprendizaje está más involucrado cuando los mismos estudiantes son los que identifican qué necesitan saber y verifican su conocimiento previo, al reconocer lo que "saben" también pueden identificar información de la que no están seguros, algo que también es soportado por (Cole & Wasburn-Moses, 2010; Kelly, 2014) para el caso de la educación básica y media.

Del PjBL se destacan otros aspectos como pequeños grupos de trabajo en el contexto universitario (Uziak, 2016) y la integración por parte de los docentes de apoyo tecnológico adecuado en las aulas como Internet, simulaciones basadas en computadora, herramientas de visualización o multimedia interactiva, considerando que la tecnología tiene el potencial de aumentar el interés de los estudiantes y puede ayudarlos a realizar sus investigaciones (Hung, Hwang, & Huang, 2012; Krajcik & Czerniak, 2014).

En el campo de la ingeniería se ha demostrado que los profesionales y los académicos están más familiarizados con proyectos en su práctica profesional, por lo tanto, los programas universitarios de ingeniería pueden adoptar de manera más fácil el aprendizaje basado en proyectos que el tradicional aprendizaje basado en problemas (Mills & Treagust, 2003). En el mismo contexto, dadas las necesidades de ofrecer soluciones holísticas que también consideren aspectos ambientales y desarrollo sostenible, especialmente ante la problemática del cambio climático, se ha evidenciado un auge en las energías renovables como parte de la solución de dichos problemas (Sims, 2004); de igual manera, se hace imperativa la formación de profesionales en energía renovables y se visibiliza la oportunidad de aplicar el PjBL en este campo de estudio. Teniendo en cuenta lo mencionado, este se orientó al desarrollo de una metodología para la planeación y diseño de la asignatura Energías Renovables del programa de Ingeniería en Energía de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y su respectiva implementación, integrando como principal estrategia de aprendizaje el PjBL con un enfoque basado en competencias.

1 Estrategia para la incorporación del PjBL en la formación por competencias en energías renovables

La metodología estratégica aplicada para la incorporación del PjBL en la asignatura de energías renovables se presenta en la figura. Posteriormente se describe en detalle cada fase.

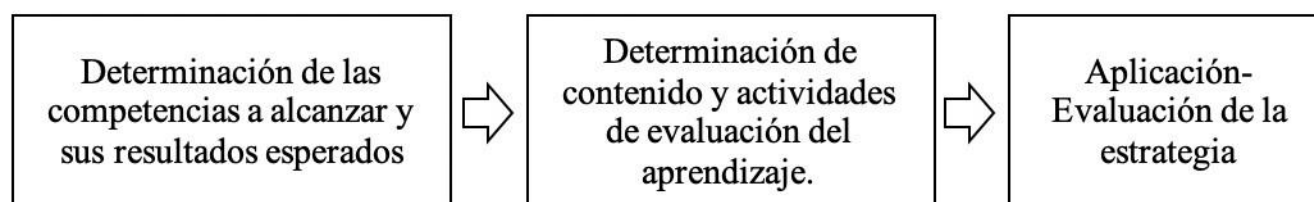


Figura 1. Fases de la metodología aplicada para la incorporación del PjBL.

1.1 Determinación de competencias y resultados esperados

Se determinaron las competencias a alcanzar con el desarrollo del curso, así como los resultados de aprendizaje esperados para evaluar estas competencias. Se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1. Determinación de competencias de formación.

Competencia	Resultado de aprendizaje esperado
Selecciona, calcula y dimensiona aplicaciones en pequeña, mediana escala de energía solar fotovoltaica y térmica, energía eólica, hidráulica y energía proveniente de la biomasa y realiza el diseño conceptual a partir de su uso individual o integrado	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica el potencial energético, calcula, dimensiona y selecciona equipos y componentes de aplicaciones en pequeña, mediana escala de energía Eólica - Identifica y calcula el potencial energético de la biomasa y determina su aplicación y las rutas tecnológicas para su valorización o transformación según el contexto socioeconómico y geopolítico. - Identifica el potencial energético, calcula, dimensiona y selecciona equipos y componentes de aplicaciones en pequeña, mediana escala de energía solar térmica y fotovoltaica - Identifica el potencial energético, calcula, dimensiona y selecciona equipos y componentes de aplicaciones en pequeña, mediana escala de energía hidráulica - Identifica otras alternativas de producción de energía, sus fundamentos operativos y el potencial energético. - Analiza la disponibilidad de potencial y la sinergia de integración de diversas fuentes renovables para dar respuesta a una demanda de energía.
Realiza el diseño conceptual de soluciones energéticas basadas en fuentes de energía convencionales, alternativas e híbridas; así como de sistemas de generación y transporte, basados en la utilización de carburantes de sustitución y otros vectores energéticos, identificando a su vez, oportunidades de negocio en el mercado energético regional, nacional e incluso internacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y calcula el potencial energético de la biomasa (residual o agrícola) y determina su aplicación y las rutas tecnológicas para su valorización o transformación según el contexto socioeconómico y geopolítico de los mercados energéticos locales, regionales e internacionales - Identifica los principios y metodologías que rigen el cálculo de emisiones, establece factor de emisión y calcula reducción de emisiones asociadas al uso de fuentes renovables. - Conoce la normativa nacional de Fuentes no Convencionales de Energía Renovable FNCER e identifica su aplicación y beneficios, en el desarrollo de este tipo de proyectos.
Domina en la teoría y en la práctica los fenómenos de conversión–transformación de energía basada en fuentes renovables.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende los métodos de transformación de energía basada en fuentes primarias renovables. - Realiza montajes para caracterizar experimentalmente, analizar el funcionamiento y desempeño de los sistemas solares fotovoltaicos aislados y conectados a red. - De manera práctica valida el análisis de los modelos de los módulos y sistemas fotovoltaicos. - Analiza el desempeño de sistemas basados en energía eólica, biomasa, hidráulica, y otros como geotérmica y oceánica.

1.2 Determinación de contenido y actividades de evaluación

De acuerdo a las competencias definidas, se diseñó el contenido que le diera respuesta a cada competencia y la metodología para adquirir y evaluar el aprendizaje,

en este caso 6 de los 7 temas desarrolla un proyecto aplicativo, como se observa en la tabla 2.

El curso de energías renovables es el anfitrión del proyecto integrador de séptimo nivel de ingeniería en energía. El 25% de actividades asistidas por el docente y de estudio independiente del estudiante durante el semestre están dedicadas a este proyecto. El Núcleo Integrador es un espacio académico que permite ubicar al estudiante en su “qué hacer” como Ingeniero. Las competencias que se abordan son parte del horizonte que la UNAB ha trazado para que el estudiante de Ingeniería manifieste su creatividad, ingenio y capacidad crítica. Igualmente, lo prepara para manejar la incertidumbre, reconocer el riesgo y mostrar valores, habilidades y destrezas en la aplicación de los conocimientos, integrando las competencias básicas del ingeniero indiferentemente de su especialidad.

El Proyecto Integrador es la manera como se articula el Núcleo Integrador, que, al ser abordado por los estudiantes, permite integrar las competencias propias de su proceso formativo, e incluso adquirirlas o mejorarlas.

Tabla 2. Contenido de la actividad académica y actividades de evaluación

Unidad	Temáticas	Tiempo Semanas	Evaluación del aprendizaje
1. Energía de la biomasa	<ul style="list-style-type: none"> ! Valor energético de la materia orgánica. ! Tipos de Biomasa energética. ! Principales usos de la biomasa en el sector energético. ! Análisis de inventario de bioenergía contenida en diferentes fuentes de biomasa. ! Procesos de degradación orgánica (ruta del biogás: rellenos sanitarios, PTARs, fermentadores, etc.) ! Generación de electricidad a partir del biogás (motores y microturbinas) ! Combustión y OVH de biomasa sólidas, para generación de vapor. ! Pirolisis y de gasificación de biomasa. ! Principales casos de cogeneración con biogás y biomasa sólidos orgánicos. 	2 semanas	<p>Foro Conceptos de Biomasa.</p> <p>Proyecto de dimensionado y diseño de sistemas de generación de bioenergía.</p>

Unidad	Temáticas	Tiempo Semanas	Evaluación del aprendizaje
2. Energía solar	<ul style="list-style-type: none"> ● Radiación solar y cálculos de irradiancia - evaluación del potencial energético. ● Energía solar térmica - fundamentos, tipos de colectores solares y características constructivas. ● Diseño de colectores solares - establecimiento de la demanda, sistemas de captación, conducción, almacenamiento y servicios auxiliares. ● Energía solar fotovoltaica - fundamentos, tipos de paneles solares, elementos del sistema y características constructivas. ● Dimensionamiento de sistemas de energía solar fotovoltaica, establecimiento de la demanda, sistemas de captación, regulación de carga, conducción, almacenamiento y servicios auxiliares. 	4 semanas	<p>Proyectos de dimensionado y diseño aislado y grid tied.</p> <p>Examen, talleres de aplicación y prácticas de laboratorio</p>
3. Energía eólica	<ul style="list-style-type: none"> ● El viento, causas, tipos y evaluación del potencial energético. ● Fundamentos de la energía eólica - Ley de Betz, rugosidad del terreno, abrigo del viento. ● Aerogeneradores - fundamentos de diseños, eficiencia y coeficientes de potencia – aspectos constructivos. ● El parque eólico - consideraciones del diseño y establecimiento del factor de planta. ● Dimensionamiento de sistemas de energía eólica a mediana y pequeña escala, establecimiento de la demanda, sistemas de captación, regulación de carga, conducción, almacenamiento y servicios auxiliares. 	3 semanas	<p>Proyecto de parque eólico y talleres de dimensionado, práctica de laboratorio, examen en plataforma Moodle.</p>
4. Energía hidráulica a pequeña escala	<ul style="list-style-type: none"> ● El recurso hídrico, evaluación del potencial energético vs. usos del agua ● Aspectos constructivos de las pequeñas, mini y micro centrales hidráulicas ● Dimensionamiento de sistemas de energía hidráulica, establecimiento de la demanda de energía eléctrica, caudales, alturas de salto, demanda para riego, agua potable y/o saneamiento básico. ● Diseño de sistemas de captación, desarenador, canales, tanque de carga, tubería de presión y casa de máquinas - selección de turbinas, generadores y servicios auxiliares. ● La central de generación - administración, operación y mantenimiento. 	1 semana	<p>Proyecto dimensionado sistema hidráulico aislado, talleres de aplicación.</p>

Unidad	Temáticas	Tiempo Semanas	Evaluación del aprendizaje
5. Energía electroquímica	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrógeno - Potencial energético, formas de obtención almacenamiento y distribución. • Celdas de combustible - aspectos constructivos, dimensionamiento y sistemas auxiliares. • Aplicaciones de las celdas de combustible y consideraciones de seguridad. 	1 semana	Proyecto celdas de combustible, taller.
6. Otras formas de energía renovable	<ul style="list-style-type: none"> • Energía Geotermal - fundamentos y formas de utilización - aspectos constructivos de centrales de generación geotérmica. • Energía el mar - fundamentos y formas de utilización - aspectos constructivos de centrales de generación mareomotriz y undimotriz. • Nuevas tecnologías de aprovechamiento energético renovable. 	2 semanas	Examen, talleres de aplicación E x p o s i c i ó n , evaluación.
7. El proyecto energético renovable	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Generación alternativa – Generación asilada o interconectada. • Sistemas de Generación distribuida - Concepto, casos ejemplo, modelamiento y simulación. • Sistemas de generación híbrida - concepto, casos ejemplo, modelamiento y simulación. • Establecimiento del potencial energético y de la demanda de energía. • Formulación del proyecto energético renovable. • Análisis de costos e ingresos - flujo de caja del proyecto. • Fuentes de Financiación y mecanismos de apoyo. • Aspectos administrativos y legales. • Impactos económicos, sociales y ambientales del proyecto. 	3 semanas	Proyecto integrador, talleres de aplicación, presentación proyecto integrador con artículo.

1.3 Evaluación de la estrategia

Con el fin de conocer la percepción de los estudiantes respecto a la estrategia aplicada, se realizó sobre el total de 21 estudiantes de clase una encuesta con 11 preguntas relacionadas con aspectos de la impartición de la asignatura de evaluación y el proceso de aprendizaje, los cuales valoraron el cuestionario indicando si la pregunta se cumple “Siempre”, “Casi siempre”, “Algunas veces”, “Casi nunca” o “Nunca”. Las preguntas incluidas en la evaluación fueron:

P1 ¿El profesor da a conocer los propósitos, las acciones, el plan de clase y las formas de evaluar al iniciar el curso o módulo (guía cátedra)?

P2 ¿Las actividades que desarrolla el profesor en el aula se relacionan con los propósitos del curso o módulo?

P3 ¿El profesor sigue una secuencia lógica y es organizado en el desarrollo del curso o módulo?

P4 ¿Las explicaciones del profesor en el desarrollo del curso o módulo son claras y precisas?

P5 ¿El profesor mantiene un trato amable, respetuoso y oportuno?

P6 ¿El profesor promueve la participación y el trabajo colaborativo?

P7 ¿En el desarrollo de los temas el profesor articula el conocimiento con la práctica?

P8 ¿En el curso o módulo, el profesor aplica diversas estrategias pedagógicas (trabajo colaborativo, juego de roles, seminarios, casos, entre otros)?

P9 ¿Las estrategias que aplica el profesor le facilitan su aprendizaje?

P10 ¿Considera que la evaluación que realiza el docente se relaciona con el propósito del curso o módulo?

P11 ¿El profesor integra recursos tecnológicos en el desarrollo del curso o módulo? (tableros digitales, software, TEMA o Blackboard, entre otros)

2 Resultados

Al convertir las calificaciones de las respectivas preguntas a porcentajes se obtuvo un valor medio de calificación total de la asignatura correspondiente al 90% del puntaje máximo (figura 2), asimismo, se aprecia que en general aproximadamente el 86% de los estudiantes indicó que “Siempre” y “Casi siempre” se cumple lo planteado en cada pregunta (figura 3), evidenciando una buena percepción por parte de los estudiantes y una relación directa con la favorabilidad de la aplicación de la metodología PjBL. De las calificaciones obtenidas, las preguntas con máxima puntuación reflejan que los alumnos perciben que:

- Las actividades que desarrolla el profesor en el aula se relacionan con los propósitos del curso o módulo.
- En el desarrollo de los temas el profesor articula el conocimiento con la práctica.
- La evaluación que realiza el docente se relaciona con el propósito del módulo.

- El profesor aplica diferentes estrategias pedagógicas.

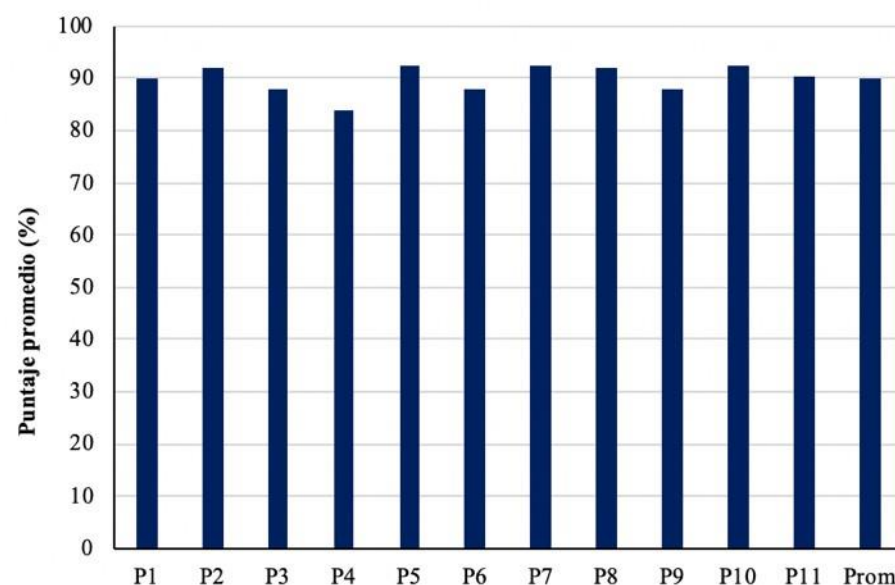


Figura 2. Valoración del proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes.

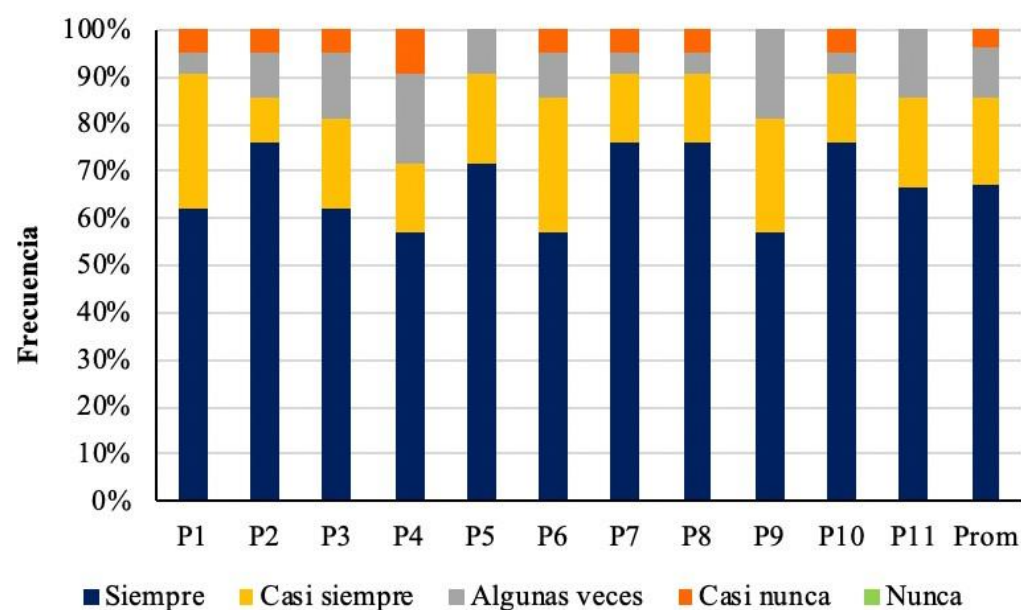


Figura 3. Valoración detallada de los estudiantes por pregunta.

4 Discusión de resultados

Los resultados de la presente investigación indican que integrar el PjBL en clases de educación superior contribuye efectivamente en el aprendizaje de los estudiantes al proponer casos del mundo real y conllevar a que los mismos trabajen colaborativamente para llegar a una solución. Esto concuerda con otros estudios realizados a nivel mundial en estudiantes de educación superior, los cuales han

demostrado resultados satisfactorios mediante el uso de este modelo de enseñanza que permite a los estudiantes adquirir destrezas e integrar conocimientos teóricos y prácticos relacionados con el tema de estudio (Han, Capraro, & Capraro, 2016; Martí, Heydrich, Rojas, & Hernández, 2009; Prieto et al., 2018; Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, & Luna-Cortés, 2010). En general, los estudiantes trabajan juntos, de manera autónoma y con propósito, hacia la finalización de un proyecto, diseñando soluciones, recopilando y analizando datos (Bell, 2010; Dado & Bodemer, 2017). Se comprueba que, así como afirma (Toledo Morales & Sánchez García, 2018), poner en práctica este tipo de metodología requiere una mayor dedicación por parte del docente a fin de planificar y orientar a los estudiantes en la dirección de la investigación desde su fase inicial hasta la conclusión del proyecto.

En (Chen & Yang, 2019) se emplea un marco meta-analítico para obtener resultados estadísticos respecto a la medida en que el PjBL es más efectivo que el aprendizaje convencional para aumentar el rendimiento académico de los estudiantes, donde se obtuvo que aproximadamente el 97% de los estudios analizados muestran resultados positivos; en dicho estudio también sugieren que al introducir el PjBL se puede esperar que los estudiantes tengan mejores resultados de aprendizaje que los observados con el convencional; no obstante, esto no implica que se debe reemplazar completamente este último método ni niega su efectividad como parte de un curso, debido a que puede ser necesario para aprender algunas habilidades básicas durante un proyecto (Lamb, 2003; Markham, 2012; Özel, 2013). Es de resaltar la importancia de garantizar la diversidad en las metodologías de enseñanza y proporcionar a los estudiantes proyectos desafiantes que los involucren en el logro de las habilidades esenciales necesarias para su futura práctica profesional (Fernandes, 2014). Esto se tuvo en cuenta para la metodología aplicada en el presente estudio debido a que se aplicaron diversas estrategias pedagógicas, lo cual se refleja en los resultados positivos y la buena percepción de los estudiantes, siendo que la metodología propuesta e implementada en el curso fue valorada por los estudiantes con un 90% sobre el máximo puntaje.

En el campo de la ingeniería, (Rodríguez et al., 2015) demuestran que los estudiantes consideran que la metodología de PjBL requiere más dedicación por parte de ellos y a su vez conlleva a que se sientan más seguros de su conocimiento técnico que aquellos estudiantes que no recibieron su formación con aprendizaje basado en proyectos. Por otro lado, (Kapusuz & Can, 2014) también encuestaron a estudiantes de ingeniería después de aplicar esta metodología con el fin de conocer su percepción, encontrando que ahora estos prefieren integrarse y desarrollar más en proyectos de la

vida real, aumentar las horas de laboratorio para aplicar la información aprendida teóricamente.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron validar de manera experimental la pertinencia de incorporar el modelo de aprendizaje basado en proyectos (PjBL) en la formación en ingeniería, específicamente en la asignatura de energías renovables de un programa de Ingeniería en Energía.

Se presentó una metodología de planeación y diseño del contenido, para la impartición de un curso aplicando como principal estrategia de aprendizaje el PjBL con un enfoque basado en competencias, sin desligarse completamente de estrategias de formación convencionales ya que se requieren para adquirir algunas habilidades básicas para ser aplicadas en los proyectos.

La evaluación de la estrategia verifica la pertinencia de la metodología desarrollada y la influencia de los proyectos en el aprendizaje, presentando una calificación media total de la asignatura correspondiente al 90% del puntaje máximo, donde se refleja la aceptación por parte de los alumnos, los cuales perciben que las actividades desarrolladas en el aula se relacionan con los propósitos del curso o módulo, diversifican las estrategias de enseñanza y articulan el conocimiento con la práctica; evidenciando un resultado favorable de la aplicación de la metodología del PjBL, el cual a su vez incrementa la motivación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje al verse envueltos en problemas de la vida real que los desafían y exigen mayor compromiso por parte de ellos, formando a su vez una visión holística en la que se consideran otros aspectos relacionados a los proyectos como el factor social, económico y ambiental.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los estudiantes del programa de Ingeniería en Energía de la Universidad Autónoma de Bucaramanga que participaron en la encuesta y al Grupo de Investigación en Recursos, Energía, Sostenibilidad -GIRES- en el cual este artículo fue producido.

Referencias

Balve, P., & Albert, M. (2015). Project-based Learning in Production Engineering at the Heilbronn Learning Factory. *Procedia CIRP*, 32, 104–108. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.215>

Barell, J. (2010). Problem-Based Learning: The Foundation for 21st Century Skills. In *21st Century skills: Rethinking How Students Learn* (pp. 51–76). Solution Tree Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7756-7_4

Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>

Bender, W. N. (2012). *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. Corwin Press.

Chen, C.-H., & Yang, Y.-C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>

Cole, J. E., & Wasburn-Moses, L. H. (2010). Going beyond “The Math Wars”: A Special Educator’s Guide to Understanding and Assisting with Inquiry-Based Teaching in Mathematics. *Teaching Exceptional Children*, 42(4), 14–20. <https://doi.org/10.1177/004005991004200402>

Dado, M., & Bodemer, D. (2017). A review of methodological applications of social network analysis in computer-supported collaborative learning. *Educational Research Review*, 22, 159–180. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.005>

Drake, K., & Long, D. (2009). Rebecca’s in the dark: A comparative study of problem-based learning and direct instruction/experiential learning in two 4th-grade classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/BF03174712>

Fernandes, S. R. G. (2014). Preparing Graduates for Professional Practice: Findings from a Case Study of Project-based Learning (PBL). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 139, 219–226. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.064>

Han, S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2016). How science, technology, engineering, and mathematics project based learning affects high-need students in the U.S. *Learning and Individual Differences*, 51, 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.045>

Hung, C.-M., Hwang, G.-J., & Huang, I. (2012). A Project-Based Digital Storytelling Approach for Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence and Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 15(4), 368–379.

Kapusuz, K. Y., & Can, S. (2014). A Survey on Lifelong Learning and Project-based Learning among Engineering Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4187–4192. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.914>

Kelly, N. (2014). Teaching Science in Elementary and Middle School: A Project-Based Approach. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 8(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1489>

Krajcik, J., & Czerniak, C. (2014). Teaching Science in Elementary and Middle School: A Project-Based Approach. Routledge Ltd. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203113660>

Lamb, D. H. (2003). Project based learning in an applied construction curriculum. Theses Digitization Project. Retrieved from <https://goo.gl/qG75oq>

Larmer, J., & Mergendoller, J. (2010). The Main Course, Not Dessert: How Are Students Reaching 21st Century Goals? With 21st Century Project Based Learning. Retrieved from <https://goo.gl/LTECrF>

Lee, H.-C., & Blanchard, M. R. (2018). Why Teach With PBL? Motivational Factors Underlying Middle and High School Teachers' Use of Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1719>

Lenz, B., Wells, J., & Kingston, S. (2015). Transforming Schools Using Project-Based Learning, Performance Assessment, and Common Core Standards. Jossey-Bass.

Markham, T. (2012). Project Based Learning Design and Coaching Guide: Expert Tools for Innovation and Inquiry for K-12 Educators. HeartIQ Press.

Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2009). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158).

Marzano, R. (2007). The Art and Science of Teaching: A Comprehensive Framework for Effective. Association for Supervision & Curriculum Development.

Mills, J., & Treagust, D. (2003). Engineering Education - Is Problem-Based or Project-Based Learning the Answer? *Australasian Journal of Engineering Education*, 3(2), 2–16. Retrieved from <https://goo.gl/8RX3Rd>

Musa, F., Mufti, N., Latiff, R. A., & Amin, M. M. (2012). Project-based Learning (PjBL): Inculcating Soft Skills in 21st Century Workplace. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 565–573. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.315>

Oguz-Unver, A., & Arabacioglu, S. (2014). A comparison of inquiry-based learning (IBL), problem-based learning (PBL) and project-based learning (PJBL) in science education. *Academia Journal of Educational Research*, 2(7), 120–128. <https://doi.org/10.15413/ajer.2014.0129>

Özel, S. (2013). W3 of Project-Based Learning. In *STEM Project-Based Learning* (pp. 41–49). SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6_5

Prieto, M., Blanco, D., Álvarez, I., Díaz, J., Valiño, G., Sirgo, J., ... Pernía, A. (2018). Definición de Tareas de Aprendizaje Basado en Proyecto Colaborativo para Ingeniería Mecatrónica. In *XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa En las Enseñanzas Técnicas*. Universidad de Oviedo.

Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, E. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos.” *Educación y Educadores* (Vol. 13).

Rodríguez, J., Laverón-Simavilla, A., del Cura, J. M., Ezquerro, J. M., Lapuerta, V., & Cordero-Gracia, M. (2015). Project Based Learning experiences in the space engineering education at Technical University of Madrid. *Advances in Space Research*, 56(7), 1319–1330. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2015.07.003>

Sims, R. E. H. (2004). Renewable energy: a response to climate change. *Solar Energy*, 76(1–3), 9–17. [https://doi.org/10.1016/S0038-092X\(03\)00101-4](https://doi.org/10.1016/S0038-092X(03)00101-4)

Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia universitaria. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 22(2). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>

UNESCO. (2010). *Engineering: issues, challenges and opportunities for development*. UNESCO Publishing. Retrieved from <https://goo.gl/UGVFfH>

Uziak, J. (2016). A project-based learning approach in an engineering curriculum. *Global Journal of Engineering Education*, 18(2). Retrieved from <https://goo.gl/FmhY7D>

Yorke, M. (2006). Employability in higher education: what it is - what it is not (One). Retrieved from <https://goo.gl/Hg8zbS>

CAPÍTULO 14

COMUNICACIÓN EFECTIVA: INTEGRANDO LOS CURSOS DE QUÍMICA E INGLÉS EN BUSCA DE COMPETENCIAS

*María Felipa Cañas Cano, Elizabeth Calderón
García*

Universidad de Piura

Lima-Perú

María Felipa Cañas Cano: Química de profesión con segunda especialidad en Investigación educativa (master)

Enseñó química general para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, en Lima. Me apasiona enseñar química, lo cual hago a través de metodologías híbridas activas, donde el objetivo fundamental es el aprendizaje del estudiante y el desarrollo de competencias profesionales y personales. Dentro de las metodologías aplicadas, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es uno de mis favoritos.

Correspondencia: maria.canas@udep.pe

Elizabeth Calderón García: Docente del idioma inglés como lengua extranjera, con intereses de investigación en pensamiento crítico.

Enseño cursos de inglés de pre grado y postgrado en el Centro de Idiomas de la Universidad de Piura. Disfruto enseñar el idioma mediante el método comunicativo donde el objetivo de las clases es hacer que los estudiantes utilicen el inglés para dar opiniones claras, razonadas, mencionando lo que es relevante y preciso comunicar.

Correspondencia: elizabeth.calderon@udep.pe

Resumen

El propósito de la siguiente comunicación es mostrar cómo es posible integrar diferentes áreas, en este caso, química general 2 e inglés, en busca de las mismas competencias. Dentro del curso de química, en el segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, se trabajó en desarrollar la competencia comunicación efectiva. La metodología empleada, en el curso, fue híbrida, basada principalmente en Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), teniendo como eje la actividad del estudiante y el aprendizaje. En coordinación con el Centro de Idiomas de la Universidad, los estudiantes, presentaron un ensayo y la crítica a un paper en el idioma inglés. Estos productos, estaban incluidos dentro de los denominados “proyectos globales” que se realizaron en el curso, durante el semestre. Para su implementación, se agrupó, a los estudiantes, de acuerdo a su nivel de conocimiento del inglés. Se contó con rúbricas generales y específicas, en ambos aspectos, así como retroalimentación durante todo el proceso. Para medir su efectividad, se aplicaron encuestas anónimas, con preguntas tanto abiertas como cerradas, que después de ser procesadas, permitieron confirmar que la integración permitió, al estudiante, mejorar su competencia comunicativa, resaltando además la motivación hacia asumir retos en el aprendizaje.

Palabras claves: competencias ingenieriles, comunicación efectiva, formación en competencias.

Effective Communication: Integrating Chemistry and English courses to develop Students' competencies

Abstract

The purpose of this paper is to show how it is possible to integrate different subjects, in this case, General Chemistry and English in order to stimulate the same competency. In the Chemistry course of the second year of Industrial and Systems Engineering career, we worked on the development of the competency effective communication. The methodology used in the course was hybrid mainly based on Problem Based Learning (PBL), we focused on students' activity and their learning.

We made the necessary arrangements with the Language Center of the university and so students had to hand in an essay and critique a paper both written in English. These two assignments were included in the general projects of the course during the semester. In order to implement these projects, students were grouped according to their level of English proficiency. We provided general and specific rubrics for students and they also received feedback during the process. To measure its effectiveness, we applied surveys -with open and close questions- and through its process we found out that this integrating work let students improve their communicative competency and also their motivation to face challenges in their learning.

Keywords: engineering skills, effective communication, skills development.

Introducción

El trabajo en Ingeniería es muy variable, puesto que, existen diversas áreas de desempeño. Los ingenieros pueden trabajar en gran variedad de proyectos, gestión, desarrollo, etc. Por esa razón, resulta cada vez más importante, dirigir el proceso educativo hacia un enfoque por competencias, basado en la orientación al desarrollo humano integral, donde, la fuerte competitividad exige diferentes formas de compromiso, decisión, pensar y sentir (Perez, 2016). En el caso concreto de Ingeniería, la brecha entre lo que la universidad provee y los requerimientos de empleabilidad es grande (CAF. (2018)

La educación superior debe llevar al estudiante a un elevado nivel de competencia, donde puedan, mediante su rol profesional, formar parte activa de la comunidad. Este nivel se alcanza mediante procesos de aprendizaje basados en la motivación del estudiante, con el apoyo de entornos sociales y los medios tecnológicos requeridos (Garello y Rinaudo, 2012).

Ya la misma autora Garello, (2008), hablaba de que, al integrar los aportes de Piaget y su paradigma psicogenético, con el paradigma socio-histórico cultural de Vygotsky se tiene el modelo de investigación denominado socio-constructivismo. Esta perspectiva, enfoca que los procesos mentales están fuertemente influenciados por el contexto socio-cultural, lo cual implica, que es posible construir un ambiente que favorezca el aprendizaje.

Mejorar estos aspectos, para conseguir ingenieros involucrados con su sociedad, implica clarificar las competencias que se requieren desarrollar e implementar

procesos de enseñanza-aprendizaje que las desarrollen. De modo que, las actividades didácticas que se propongan a los estudiantes, deben estar orientadas a formar en las competencias requeridas y así fortalecer su futuro desempeño a nivel técnico, pero con valores y ética profesional, en su contexto específico. Desarrollar esas competencias, en forma temprana, es básico para prepararlos a afrontar el contexto laboral en una sociedad cambiante.

El presente artículo tiene como propósito poner en relevancia que:

- El aprendizaje basado en problemas/proyectos tiene la capacidad para integrar ciencias, en este caso química e inglés, al acercar al estudiante a problemas reales, donde pueden emplear los conocimientos de ambos, así como asumir posiciones argumentando su decisión.
- Un enfoque en competencias, tales como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva conducen a una formación integral, acorde a las demandas de nuestra sociedad.

La literatura encontrada da cuenta del trabajo realizado en diferentes programas, sobre todo del sector salud, para promover el trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre los profesionales del área para beneficio de los pacientes. (Thomson, Outram, Gilligan y Levett-Jones, 2015). En la misma línea, se habla de educación multiprofesional, donde se busca el trabajo interdisciplinario de estudiantes de diferentes profesiones para lograr una interacción activa, donde unos aprenden de otros, de modo tal que complementen sus aprendizajes. (Orsini, Danús y Tricio, 2018). Podemos encontrar reportes de experiencias donde se impartió docencia coordinada en cinco materias en el programa Ingeniería de Edificación, donde la intención fue inspirar y motivar al estudiante, de modo que descubrieran la utilidad de los aprendizajes, para su vida personal, profesional y en sociedad. (Serrano, Mateos, Rodríguez y Cobos, 2018).

Ahora bien, aprender a trabajar en equipo requiere preparación de ambas partes. Si hablamos de una formación integral, entonces se trata de abordar problemas de contexto a través del trabajo colaborativo y la gestión de saberes, en ese sentido se habla de socioformación. Desde este enfoque, la asesoría personalizada forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje donde se consideran los planos académico, personal, social y de proyección profesional (López y Tobón, 2018). Este tipo de

acompañamiento se da no solamente para resolver problemas, sino más como apoyo y prevención durante todo el proceso.

Entre los beneficios que se obtiene de trabajar en grupo, se encuentra la gran oportunidad de estimular el pensamiento crítico. El estímulo de esta habilidad ha sido reconocido, por décadas, como una meta de educación y hasta hace poco, se concebía como una actitud y una habilidad individual, a pesar de las múltiples interpretaciones, desde compromiso y acción cívica hasta habilidades técnicas (Johnson y Morris, 2010). Sin embargo, cada vez más se asume ésta como una habilidad colaborativa que se requiere más y más en un mundo globalizado y que involucra a sus miembros en procesos de indagación, evaluación y la aplicación de nuevas comprensiones que dan sentido a las múltiples informaciones accesibles. (Garrinson 2015) Otros estudios, hacen hincapié en la importancia del pensamiento crítico en la formación de ingenieros y propone un modelo para mejorar la comprensión crítica en base a un entorno ABP (Guerra y Holgaard, 2016). Por otro lado, también hay investigaciones sobre la dificultad de trabajar en equipo, principalmente sobre la idea que tienen los estudiantes de repartir el trabajo y no de colaborar efectivamente (Herrera, Muñoz y Salazar, 2017).

En los grupos de trabajo se requiere de comunicación, pero esta, debe ser una comunicación efectiva, la cual tiene que ver con transmitir el significado de lo que se quiere decir y con la habilidad de decir “no” sin sentirse culpable y producir, consecuentemente, gran cantidad de stress. Esta comunicación consistentemente se enfoca en el asertividad. La manera cómo nos comportamos guarda estrecha relación con las distintas maneras de pensar, sentir y actuar. El pensar dedicado a la reflexión describe aspectos de una comunicación asertiva. (Romas y Sharma 2017)

Asimismo, un buen dominio de la comunicación oral resulta un aliado a la hora de enfrentar trabajos que impliquen comunicación y negociación, sin embargo, resulta que esta competencia lingüística es una de las competencias menos trabajadas en Ingeniería (Morán y Sepúlveda, 2012), aunque cada vez, se investiga con mayor frecuencia. Se reportan otras investigaciones donde se presentan experiencias vivenciales de coaching, con la intención de hacer protagonistas a aquellos estudiantes que tienen mayores dificultades para expresarse (Gutiérrez, 2015). Y aquellas, donde se emplean herramientas, como posters científicos y revisión por pares, para incentivar la comunicación efectiva en programas de Ingeniería Electrónica Industrial. Esta experiencia fue valorada positivamente por los estudiantes. (Prats Boluda, Ye Lin y Trénor Gomis, 2016). Más recientemente se valora la comunicación efectiva también en el rubro público. Se toma en cuenta, que es decisivo que los investigadores,

ingenieros o no, asuman que deberán comunicarse no solamente con clientes, sino en reuniones, participación en charlas, conferencias y en medios de comunicación pública, lo que hace necesaria la formación en comunicación asertiva (Revuelta, 2018).

En el tema que nos ocupa, también, hay propuestas de introducir el inglés con fines profesionales en el contexto laboral del ingeniero eléctrico (Cruz, Carbonell y Cuenca, 2017)

En este contexto, resulta interesante el estudio que explora las demandas del mercado laboral para los ingenieros titulada “Industry expectations of soft skills in IT graduates”, realizada en Nueva Zelanda por Stevens y Norman en el año 2016. Aunque, fue desarrollada en una región diferente a la nuestra, es pertinente porque no difiere de nuestra realidad, principalmente en lo se espera de un nuevo ingeniero. Algunas de las expectativas de los empleadores se refieren a que las habilidades blandas contribuyen significativamente al aprendizaje individual, desempeño en equipos y relaciones con el cliente. También consideran que estas habilidades no se pueden entrenar en el trabajo y que constituyen un obstáculo crítico para el empleo. La forma en que definen estas habilidades blandas es que tienen el potencial de mejorar el lugar de trabajo, armonía, productividad en equipo, mejores relaciones con el cliente y aceleran el progreso del personal.

El estudio de Hirsch 2017, vuelve a insistir en que las habilidades blandas de trabajo en equipo y las habilidades comunicativas son cruciales como predictores a nivel de entrada.

En nuestro país, se investigó sobre la percepción de los egresados de Ingeniería de Sistemas, sobre las competencias genéricas que les demandó su inserción laboral. Confirmó, que las competencias más demandadas, son efectivamente las mostradas en la figura 1 (Mesinas, 2018).



Figura 1: Competencias genéricas más demandadas

Tal como las investigaciones reportadas expresan, la comunicación efectiva es fundamental. Pero, creemos que el hecho de saber mantener una comunicación efectiva no debería restringirse al medio donde se utiliza la lengua española que resulta en este caso la lengua materna; sino que, debido a la variedad de contextos empresariales internacionales, donde pueden interactuar los ingenieros de hoy, resulta pertinente que mediante proyectos se intente concientizar a los estudiantes de ingeniería sobre esta realidad.

De la misma manera, creemos que el trabajo en conjunto, que puedan realizar los docentes, para involucrar a los estudiantes en el desarrollo de proyectos que integren dos o más cursos, resulta interesante y objetivo para impulsar el desarrollo de estas competencias.

En el curso de Química General 2, se aplica trabajo en equipo, principalmente en base a ABP, por esa razón se decidió integrar, dentro del curso, el idioma inglés, de modo de responder a la pregunta:

¿La integración de conocimientos y habilidades en química e inglés, beneficia al estudiante para desarrollar competencias de trabajo en equipo y de comunicación efectiva?

Creemos, por las razones expuestas, que hacer que el estudiante asuma el reto de exponer sus ideas en ambos idiomas, en temas de interés para nuestra sociedad, aplicando los conocimientos de ambas materias, resulta efectivo para desarrollar simultáneamente habilidades para trabajar en equipo y comunicación efectiva.

Trabajar en ese sentido, involucra la formación de ingenieros más preparados, ya que no solo serán capaces de dar solución a los problemas profesionales desde la perspectiva académica, sino que, al hacerlo con calidad humana, impacta positivamente a nuestra sociedad.

Para lograr ese objetivo, la estrategia empleada consistió en trabajar dos proyectos, donde los estudiantes trabajaron en equipo y enfrentaron situaciones relacionadas a su contexto, que implicaban conocimientos en ambos cursos (química e inglés), posturas personales ante la situación presentada y argumentación sustentada ante esa postura. Una vez culminada la experiencia, para verificar su efectividad, se empleó como herramienta de evaluación un cuestionario, que contó con preguntas de carácter cerrado, para la evaluación cuantitativa, y abiertas, que permitieron el análisis cualitativo de la experiencia.

Metodología:

La investigación se llevó a cabo en el semestre 2018-II y es de tipo mixto. La metodología es experimental ya que durante el proceso se controlan las variables involucradas; metodología activa y comunicación efectiva y se observa el fenómeno en un tiempo determinado, un semestre. Luego, se puede clasificar como transversal (Hernandez et al 2014).

Se enfocó más en el proceso cualitativo que en la parte formal estadística, ya que la muestra fue pequeña y la intención fue lograr una interpretación holística de los resultados. Una vez finalizado el curso, las preguntas cerradas de la encuesta se procesaron cuantitativamente y las respuestas abiertas fueron categorizadas y analizadas de manera cualitativa.

El trabajo involucró a 26 estudiantes del segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, matriculados en el curso de Química General 2. Todos ellos tenían un promedio de edad entre 18 y 19 años, razón por la cual no se empleó un consentimiento formal, sino que fueron informados de manera verbal, aunque, la misma encuesta muestra en el encabezado la aceptación o no a responderla. No se excluyó a ningún estudiante. Sin embargo, en la encuesta, participaron 25 estudiantes, aquellos presentes en la sesión, debido a que fue aplicada en papel. La encuesta fue anónima y voluntaria, sin embargo, ninguno de los presentes, declino contestarla. La muestra constó de 8 mujeres y 17 hombres.

Contexto de trabajo

Desde el año 2006, en la Universidad de Piura-sede Lima, en los cursos de química, se viene implementando metodología activa, principalmente basada en problemas tipo ABP y proyectos.

El diccionario define problema como “una situación, persona o cosa que necesita atención y necesita ser tratada o resuelta” (Cambridge 2017)

Durante estos años, con la aplicación de esta metodología activa, se han venido obteniendo resultados interesantes en la percepción del estudiante y su desempeño (Cano, 2017). La información ha sido recogida de diversas formas, cualitativa y cuantitativa, a través de test de motivación al logro, desarrollo de habilidades metacognitivas, encuestas semestrales adaptadas a cada situación específica del

semestre, entrevistas en grupo e individuales a profundidad, conversaciones informales, etc. Los resultados recogidos, dan cuenta de los beneficios del trabajo en equipo y el rápido desarrollo de habilidades metacognitivas (Cano 2018). Unido a esta metodología también se han venido implementando cambios, que van desde laboratorios más autónomos, integración de laboratorios de física y química, evaluaciones mixtas (experimental- teórico), etc.

Por lo general, en el curso de química, el problema o Proyecto tipo ABP, se trabaja en grupos de cuatro integrantes y se presenta, al estudiante desde el primer día de clase. En el momento que es presentado, se discute acerca de aquello que conocen y lo que no, así como lo que implica su solución. Generalmente, se trata de problemas posibles en alguna planta industrial y suele trabajarse por etapas, a lo largo del semestre. Como parte de su trabajo, deben presentar y defender públicamente su propuesta de solución.

Paralelamente, en las sesiones de clase presenciales, los mismos grupos de estudiantes, trabajan actividades que fueron previamente diseñadas por el docente, donde, algunas de ellas forman los conceptos, mientras otras son aplicativas y evaluativas. Estas actividades, presentan la información, a trabajar por los estudiantes, empleando posibles situaciones de la vida real. Durante, el trabajo de los alumnos, el docente monitorea el proceso, verificando que la orientación sea adecuada y se mantiene atento a las consultas y dudas que puedan surgir. Ocasionalmente se puede interrumpir el trabajo del estudiante para hacer aclaraciones pertinentes y/o orientar cuando se aprecia que surgen dudas comunes. Durante estas sesiones, van adquiriendo conocimientos y algunas habilidades, como el respeto y la tolerancia a las opiniones ajenas, ya que se trata de llegar a consensos dentro del grupo. Algunas de esas actividades son evaluadas, siendo la forma: cada integrante del grupo presenta su actividad, pero, solo una se evalúa al azar, lo que implica que deben trabajar en equipo.

De modo que, se ha venido apostando por el desarrollo de algunas habilidades, la tabla 1, resume algunas de las competencias buscadas y cómo se van desarrollando:

Competencia	¿Cómo?
Trabajo en equipo permanente	- En las sesiones de clase, mediante actividades prediseñadas para el trabajo colaborativo. - En la solución de los problemas o proyectos globales
Solución de problemas complejos de ingeniería	Tanto actividades como problemas/proyectos se refieren a problemas contextualizados, posibles en el mundo de la industria.
Auto-aprendizaje	Se trabaja con rúbricas y retroalimentación permanente, lo que permite que el estudiante pueda ir aprendiendo a conocer y controlar sus procesos cognitivos y adquirir habilidades metacognitivas.
Comunicación	El mismo grupo de cuatro integrantes trabajan juntos durante todo el semestre, tanto durante las actividades de aula, como en la solución del problema integral, lo que los entrena en el respeto, tolerancia y comunicación asertiva entre ellos.
Ética personal y profesional.	Todos los problemas/proyectos incluyen aspectos éticos, deben tomar en cuenta aspectos ambientales y sociales para tomar decisiones y justificarlas en base a sus principios.
Liderazgo	Al presentar informes, debates y defender públicamente sus opiniones y argumentos tienen la oportunidad de desarrollar habilidades de liderazgo.

Tabla 1: Competencias buscadas y la forma de lograrlas en QG2.

Integrando el idioma inglés en Química

Las competencias ingenieriles técnicas, difieren dependiendo de la especialidad e incluso algunas universidades tienen las propias incluidas en su perfil de egreso. Sin embargo, respecto a las competencias de trabajo en equipo y comunicación efectiva todos coinciden. La National Academy of Engineering, NAE de Estados Unidos, que tiene una lista de 14 principales desafíos de la Ingeniería y acreditadoras como ABET e ICACIT las incluyen como competencias imprescindibles en sus criterios de calidad.

Tal como hemos venido analizando, una de las competencias donde coinciden todos los criterios de calidad para el desempeño de un ingeniero, es la habilidad de comunicación efectiva, tanto oral como escrita. Recordemos además que vivimos una etapa de internacionalización y globalización, razón por la cual se considera que el dominio de un segundo idioma es una competencia deseable. En el caso de Perú, el idioma inglés es considerado lengua extranjera., pero, el dominio de este idioma, permite comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos, de modo que, buscando desarrollar mejores competencias de comunicación efectiva, se decidió integrar el idioma inglés en algunos aspectos del curso de Química general

2

Se coordinó con el Centro de Idiomas de la Universidad para trabajar en forma conjunta. La docente del Centro de idiomas, estuvo a cargo de la retroalimentación y del apoyo a los estudiantes en las tareas que, llevarían a cabo en idioma inglés, dentro del proyecto general del curso de química.

En el semestre 2018-II se trabajaron dos proyectos:

Proyecto Global I:

El año 2015, la empresa alemana Volkswagen protagonizó un escándalo internacional “Dieselgate”, al trucar millones de autos diésel. Este escenario fue seleccionado para el primer proyecto, que abarcó las dos primeras unidades del curso. El tema era apropiado para análisis de varios aspectos termodinámicos y de velocidad de las reacciones, correspondientes a las dos primeras unidades del contenido del curso. Este escenario se aprovechó como detonante para repensar las responsabilidades individuales y empresariales del ingeniero en nuestra sociedad.

Los estudiantes debían mostrar tres evidencias de sus aprendizajes:

- Un reporte analítico de los factores termodinámicos y cinéticos involucrados
- Un ensayo, en idioma inglés, donde sustentaban su opinión sobre la responsabilidad del ingeniero.

- Un debate, donde asumían su posición y argumentaban las razones.

El peso, en la evaluación del proyecto, se repartió con 40% para el reporte, 30% para el ensayo y 30% para el debate.

Los tres entregables contaban con rúbricas generales y específicas y el proyecto se trabajó durante dos meses. Fueron siete grupos, cinco de ellos de cuatro integrantes, mientras que dos contaron con tres estudiantes cada uno. A continuación, se muestran los detalles de cada aspecto evaluado:

Reporte; Análisis de aspectos conceptuales involucrados y su relación con el deterioro ambiental y de la sociedad

- Se empleó una plantilla, donde debían respetar el formato pedido.
- Contaron con varias posibilidades de retroalimentación, a nivel real y virtual. Se estableció un horario de atención, el cuál fue respetado casi unánimemente, únicamente un grupo no asistió a las sesiones establecidas ni solicitó apoyo.
- A través del aula virtual de la universidad, se presentaron los avances y el reporte final, de modo de poder monitorizar a los estudiantes y las dificultades que encontraron.
- La rúbrica de evaluación contemplo tanto el proceso como el resultado final.
Ensayo; Opinión personal sustentada sobre la responsabilidad ético-social del ingeniero en relación al caso.

- La docente del Centro de Idiomas visitó la clase el primer día y, en inglés, explicó al detalle cómo sería elaborado el ensayo; la condición principal fue que tuvieron que agruparse de acuerdo a su nivel de conocimientos en el idioma. El propósito de esta visita fue conocer el dominio del inglés, plantear el reto y de manera objetiva hacer notar la integración de dos áreas.

- La evaluación del ensayo se realizó tomando en cuenta el nivel de conocimiento del idioma de los involucrados.

- Los estudiantes pudieron visitar el Centro de Idiomas en los horarios y lugar establecidos para recibir asesoría sobre la elaboración del trabajo. Pudieron también mantener una comunicación vía email. Estos espacios se crearon para brindar a los estudiantes la oportunidad de expresar en otro idioma sus puntos de vista con relación al caso.

- Las asesorías estuvieron llenas de preguntas que les ayudaron a perfilar su posición atendiendo a las evidencias de los hechos.

- Se les proporcionó una guía en inglés que contenía las condiciones para la elaboración de la tarea. Recibieron también una rúbrica que claramente describe los distintos desempeños y de esta manera pudieran monitorear su trabajo.

- La versión final fue presentada a través del aula virtual.

Debate; Contraste de opiniones y argumentación en base a información relevante.

- Con base en la elaboración del informe y el ensayo de opinión los estudiantes debatieron sobre los diversos aspectos involucrados en el caso de los autos trucados.

- Se establecieron normas y tiempo de exposición y réplica que debían respetar durante el debate. Tomó aproximadamente una hora.

Proyecto Global II

Para las dos últimas unidades del curso, equilibrio químico y electroquímica, se encargó a cada grupo, la elaboración de una revista especializada. Cada grupo tenía un tema diferente en relación a: contaminación de aire, agua, suelos y otros tipos, pilas y sus aplicaciones e impacto ambiental, autos eléctricos, impactos de la corrosión, posibles fuentes de contaminación de las energías renovables.

La revista: se emplazaba en la situación en el país, debía contar con una estructura (editorial, artículos, entrevistas, noticias amenidades, etc.) y cumplir con una serie de criterios.

Entre los criterios más relevantes, debía incluir al menos cuatro artículos extraídos de fuentes confiables provenientes de medios informativos o investigativos. Los editores (el grupo), debían sintetizar y criticar esos artículos. Al menos uno, de los artículos, debía provenir de fuentes en inglés y la síntesis y la crítica debían hacerla en ese idioma. La revista se debía colocar en el aula virtual del curso, en el formato seleccionado por el grupo. Durante todo el proceso contaron con retroalimentación y, al igual que con la elaboración del ensayo, contaron con asesoría especializada del centro de idiomas para elaborar su crítica al paper seleccionado en inglés.

Presentación/defensa: En la última sesión de clase de dos horas, presentaron al público su revista, justificaron el enfoque y seleccionaron un artículo, aquel que les pareció más relevante para discutirlo con los otros grupos y absolver sus preguntas.

La encuesta (instrumento de medición) se aplicó durante la última sesión de clase. La versión incluyó la aceptación del entrevistado, sin embargo, se explicó verbalmente a los involucrados el objetivo de la misma y se informó que sería voluntaria y anónima. Por esa razón, el docente abandonó el aula y los veinticinco estudiantes respondieron libremente. Una vez que todos habían concluido, uno de los estudiantes, informó al docente que podía ingresar a recoger las encuestas colocadas en el escritorio. Los 25 estudiantes respondieron todas las preguntas cerradas y 22 de ellos dejaron sus opiniones, comentarios y sugerencias en las preguntas abiertas.

Se validó el contenido del instrumento empleado. Se seleccionaron cinco expertos (dos de la facultad de Ingeniería, dos del Centro de Idiomas y uno externo a la universidad) para juzgar qué tan adecuado era el instrumento a su juicio. El propósito fue determinar: la intención y claridad, la selección de las escalas, la lógica y relevancia de las preguntas. Para dicha validación se tuvo una conversación previa con los expertos, de modo de darles a conocer el contexto y el objetivo de medición de la encuesta. Los criterios empleados para su evaluación fueron:

Claridad: el ítem se comprende fácilmente y tiene sintaxis apropiada.

Coherencia: El ítem tiene una relación lógica con lo que se desea medir.

Relevancia: El ítem es relevante para el objetivo de medición y debe ser incluido.

Escala: La escala empleada es adecuada.

Análisis de resultados

Tal como se ha mencionado, la encuesta aplicada en el semestre 2018-II fue modificada, de modo de poder obtener información relevante sobre la percepción de

los estudiantes en la experiencia de integrar inglés dentro de un curso de ciencias básicas. Por esa razón, fue validada.

Tomando en cuenta que nuestro objetivo era saber si integrar conocimientos y habilidades en química e inglés facilitaba desarrollar habilidades de comunicación efectiva, la encuesta se preparó para indagar sobre aspectos como aceptación de la metodología empleada, efecto del trabajo en equipo, la retroalimentación recibida y en general sobre la percepción de la implementación.

Resultados cuantitativos

Los resultados generales más relevantes se muestran en los siguientes párrafos.

- En relación a la aceptación de la metodología el 88% (22 estudiantes de 25) afirmó que tomaría otra materia con la misma modalidad.
- Quince de 25 alumnos (60%) consideró que el trabajo en equipo fue el aspecto de mayor beneficio para su aprendizaje.
- En cuanto a la coherencia entre la evaluación y el trabajo realizado durante el curso, el 64% opinó que guardó coherencia.

En relación a la información recogida, para las preguntas que indagaron directamente sobre aspectos de la integración química-ingles, exploraron aspectos tales como ¿qué les había parecido tener que escribir un ensayo y la crítica a un artículo en idioma inglés, dentro de un curso de química?

En esta pregunta, se empleó una escala de 1 a 3, donde 3 correspondía a “de acuerdo” y 1 a “en desacuerdo” La figura 3 muestra los resultados a esta pregunta.

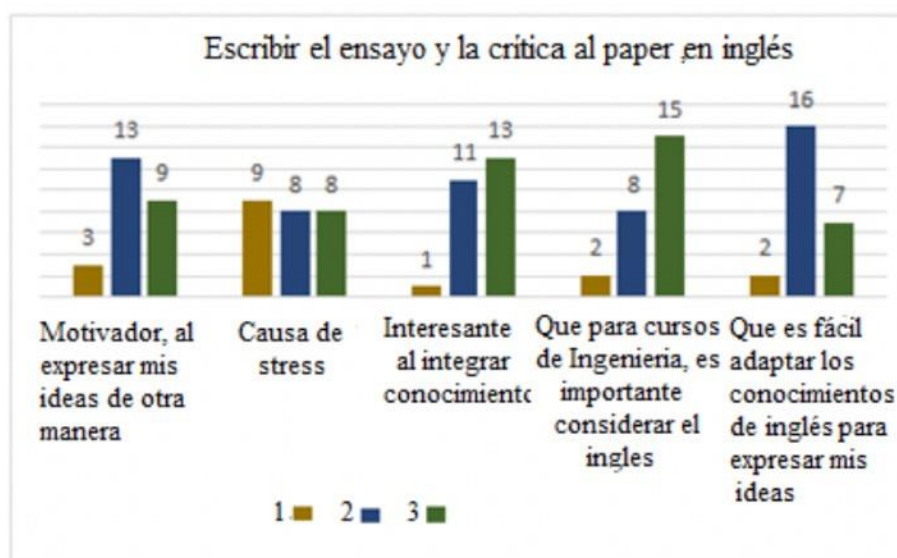


Figura 2. Opinión sobre escribir un ensayo y una crítica a un artículo en inglés para el curso de química.

Se puede apreciar, en la Figura 2, que la opinión mayoritaria fue que el inglés es importante en cursos de química y que resulta interesante integrar conocimientos, a pesar que para el 32% resultó ser causa de stress.

Otra pregunta indagó sobre cuál fue la mayor dificultad que enfrentaron al trabajar el ensayo y la crítica con otra persona. En este caso, la percepción mayoritaria, un 68%, opinó que lo más difícil fue planificar y disponer los tiempos adecuados, mientras, reflexionar en torno al caso en estudio alcanzó el 12% de las opiniones. Sin embargo, solo un 8% declaró que fue difícil encontrar otra persona con su mismo nivel de conocimiento del idioma inglés.

Mediante la siguiente definición de motivación: el impulso para lograr metas y su intencionalidad, se obtuvieron los resultados mostrados en la Figura 3, acerca del tipo de motivación involucrada en la experiencia bilingüe.

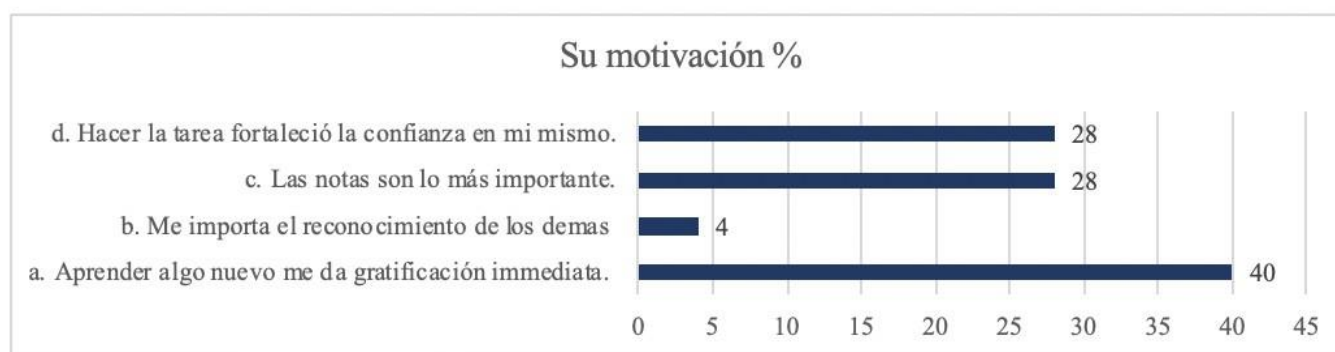


Figura 3. Motivación involucrada en la experiencia bilingüe.

Las alternativas contemplan ambos tipos de motivación; la intrínseca y la extrínseca. Se puede apreciar, que se trató de motivación intrínseca para el 68% de los involucrados (ítems a y d), mientras para el 32% fue una motivación extrínseca.

Asimismo, se les preguntó acerca de aquellos aspectos más útiles para enfrentar la tarea, en cuyo caso, pudieron seleccionar dos opciones. Aquellas que, los estudiantes, consideraron más importantes fueron las interacciones entre compañeros y con los docentes, seguido de las rúbricas de evaluación.

Indagando sobre qué aprendizajes les dejó la experiencia bilingüe, podían marcar dos alternativas. En ese caso, las respuestas se repartieron equitativamente entre:

- La comunicación en otro idioma enriquece mi aprendizaje.
- Dentro de las competencias ingenieriles hablar un segundo idioma es relevante.
- Parte del aprendizaje es asumir retos.

La otra alternativa, con muy poca votación fue “las oportunidades para encontrar información relevante en incrementan en inglés”, por tanto, queda claro que ese no fue un aprendizaje y que comprenden que mucha de la información relevante se encuentra en ese idioma. Con este resultado, podemos apreciar que, como consecuencia de ese conocimiento, piensan que dominar el idioma enriquece su aprendizaje y que este consiste principalmente en asumir retos.

Resultados cualitativos

Las preguntas abiertas de la encuesta donde, 22 estudiantes hicieron comentarios, se categorizaron según lo esperado y se de acuerdo a las categorías que fueron surgiendo. En la tabla 5, se presenta la categorización de la información recolectada.

<i>Categoría esperada</i>	<i>Categoría emergente</i>	<i>Comentario</i>
Trabajo en equipo	Interrelaciones personales Autoaprendizaje Metodología	<p>“Siempre, en el grupo, hay alguien que te puede explicar aquello que no entendiste”</p> <p>“Los continuos trabajos grupales me ayudaron a entender más pues, mis compañeros o profesoras estaban para ayudarme”</p> <p>“La constante interacción con diferentes personas me ayudo a entender y aprobar”</p> <p>“La metodología y proyectos ayudó a que pueda trabajar mejor en equipo”</p> <p>“Trabajar en grupo me hizo entender que hay muchas opciones para mejorar”</p> <p>“Ayudó mucho en mi organización y controlar mis tiempos”</p> <p>“La metodología y proyectos ayudaron mucho ya que eres tú mismo el que avanza”</p> <p>“Las actividades grupales, en el aula, ayudaron mucho a mi aprendizaje”</p> <p>“Hace más dinámicas e interactivas las clases”</p>
Comunicación efectiva	Comunicación oral y escrita Retro-alimentación	<p>“Los proyectos globales ayudaron a trabajar en grupo, creo que lo principal fue aprender a coordinar y a respetar diferentes ideas.</p> <p>“Me ayudó en poder expresar mis ideas”</p> <p>“Buena intención e incentivar a los alumnos a mejorar el nivel de inglés”</p> <p>“Mejoro mi vocabulario”</p> <p>“Me ayudo a conocer y dar opiniones”</p> <p>“El interés y disponibilidad de la profesora fue muy bueno”</p> <p>“Me ayudaron a buscar soluciones al problema”</p> <p>“Ayudó en algunos aspectos, lo cual facilito el trabajo”</p>

Tabla 2. Categorización de opiniones estudiantiles

En general, la percepción del estudiante respondió a nuestras expectativas, aunque se puede apreciar que todas las categorías se relacionan, Sin embargo, aunque son pocos, también hubo estudiantes descontentos con ciertos aspectos en la implementación realizada, esos comentarios son:

“A veces causaba estrés por el tiempo limitado y el grupo incompetente”

“No me siento satisfecho, pudo ser mejor”

“Los proyectos globales no ayudaron mucho con respecto a las evaluaciones”

“Los trabajos en grupo no ayudan mucho, porque algunos alumnos no hacen mucho”

Discusión de resultados

La aceptación mayoritaria de la metodología híbrida (88%) es un indicador de que, en general se sienten cómodos con ello.

Por otro lado, cuando el 60% considera que el trabajo en equipo benefició su aprendizaje, esto, confirma la afirmación de variada bibliografía al respecto (Thomson, Outram, Gilligan y Levett-Jones, 2015, Orsini, Danús, y Tricio, 2018, Garrinson 2015, López y Tobón, 2018, Cano y Gideeq, 2018)

En la figura 2, respecto a la opinión sobre escribir un ensayo y una crítica en inglés, resulta notorio que 60% de los estudiantes considera que es importante incluir inglés en los cursos de ingeniería. Y aunque, aproximadamente la tercera parte de los estudiantes considero que es fuente de stress, llama la atención que en la misma proporción lo consideraron fuente de motivación.

En cuanto a las dificultades de trabajar con otra persona, disponer los tiempos requeridos para conjugar horarios para trabajar en la tarea representó la mayor dificultad. Este hecho se relaciona con que el tercer semestre, es considerado el más duro en la carrera, debido a que el currículo les exige cuatro cursos fuertes simultáneamente. Sin embargo, encontrar otra persona con aproximadamente el mismo nivel de inglés para trabajar juntos no resulto una dificultad.

Para preguntar acerca de la motivación involucrada en la experiencia, la Figura 3 muestra que el mayor porcentaje dijo que, aprender algo nuevo les daba gratificación inmediata. Esta posición es alentadora, ya que no se trata de aprobar una materia, sino que aceptar retos de aprendizaje es deseable para una buena parte del alumnado. Un 28% piensa que realizar la tarea fortalece su confianza. Esto también es un resultado deseado, puesto que al adquirir mayor seguridad en sí mismos, serán

capaces de asumir retos en el futuro y afrontar, con mayores probabilidades de éxito, su inserción al mundo laboral, donde requerirán diferentes formas de compromiso y competitividad (Perez, 2016). Aun así, todavía para el 28% lo importante fue la nota, es decir la meta fue solo aprobar el curso. Mientras, un pequeño porcentaje, 4%, trabaja más para lo que piensan los demás, es decir, su motivación es totalmente extrínseca. Estar más motivados hacia el aprendizaje facilita la comunicación.

Las interacciones, tanto entre docentes como entre compañeros, resultan ser aspectos muy valorados por los estudiantes. Otro aspecto de mucha importancia resulta ser las rúbricas. Este detalle, nos alerta sobre la importancia de la elaboración de una matriz de evaluación que sea clara para el estudiante. Las lecturas individuales y el aula virtual resultaron poco útiles según la percepción de los alumnos. Esta información, resulta relevante como docentes ya que nos ayuda para decidir qué herramientas podemos emplear con mayor efectividad.

Las opiniones repartidas entre los estudiantes que consideran el dominio de inglés como una competencia deseable, los que opinan que el aprendizaje se enriquece cuando se domina otro idioma y los que afirman que asumir retos es parte de todo aprendizaje. Todos, corresponden a aspectos relacionados con la comunicación efectiva, tan útiles para enfrentar un trabajo (Morán y Sepúlveda, 2012), tal como lo respalda el estudio de Hirsch, 2017.

En relación a la información cualitativa y el resultado de categorizar las opiniones de los estudiantes, podemos percibir que: todos los factores son interdependientes unos de otros; un buen trabajo en equipo recae en un buen manejo de relaciones interpersonales, en consecuencia, una mejor comunicación efectiva, deriva en mejores relaciones con nuestros semejantes. Sin embargo, recordemos que se trata de un proceso ya que, sin un entrenamiento adecuado, no se aprende de la noche a la mañana. Trabajar en equipo y comunicarse asertivamente, requiere condiciones que deben ser establecidas y respetadas por los propios miembros del equipo.

Un ejemplo claro de cómo con el entrenamiento va mejorando el desempeño del estudiante, puede ser visto en el primer proyecto global, donde sobre el mismo tema, tenían que mirar diferentes aspectos: elaborar un informe técnico, un ensayo en inglés con su postura y opinión personal y que terminó con un debate, donde pusieron en acción los conocimientos adquiridos. En ese caso, podemos ver cómo fueron mejorando cuando comparamos su desempeño en los entregables sucesivos (informe, ensayo y debate):

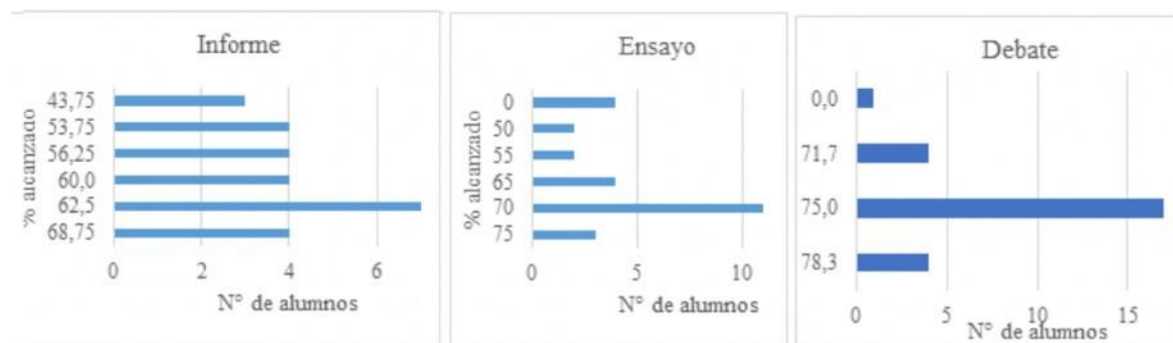


Figura 4. Desempeño progresivo, de los estudiantes, en el proyecto I

Un grupo de estudiantes no participó en el ensayo y un estudiante no lo hizo en el debate. Podemos apreciar como el porcentaje alcanzado se va incrementando, lo que nos informa que fueron encontrando la manera de expresarse cada vez mejor.

En cuanto a aquellos comentarios que pueden considerarse negativos, hacen referencia a que no se logró trabajar en equipo y a que esperaban que el esfuerzo realizado en los proyectos globales tuviera un porcentaje mayor en la evaluación final del curso. Cabe mencionar que los proyectos globales corresponden al 15% de la evaluación final de la materia.

Conclusiones y recomendaciones

A partir de la información recogida y su tratamiento es posible inferir:

- Integrar el idioma inglés en el curso de química ha enriquecido el aprendizaje de los alumnos y representa un aporte en una competencia tan valiosa como la comunicación efectiva, más aún en estos momentos de globalización e internacionalización.
- La metodología activa empleada, ha probado ser un buen apoyo a la hora de formar en competencias a nuestros estudiantes. Se comprobó que: factores como el permanente trabajo en equipo y la retroalimentación oportuna, son grandes aliados para entrenar a los estudiantes y apoyarlos en el desarrollo de competencias requeridas, especialmente en ingeniería.
- La disposición de los estudiantes para asumir retos para aprender, demanda, que también los docentes los asuman. Se requiere del diseño de actividades apropiadas que representen un incentivo. Esto implica que el trabajo en equipo también debe extenderse a los docentes. En este caso, contar con una persona experta en evaluar la calidad, en otro idioma, ha sido una experiencia enriquecedora.

- Es posible integrar áreas de conocimiento y salir de la idea de que los cursos son independientes. Esa idea es la usual en los estudiantes y experiencias como esta demuestran que es posible perseguir los mismos resultados de aprendizaje con enfoques mixtos.

- Los estudiantes afirman que la integración química-ingles ha permitido que desarrollen más fácilmente la competencia de comunicación efectiva y trabajo en equipo. Esto queda en evidencia con la data mostrada.

Aunque el tema de la evaluación no ha sido investigado, con la información recibida se deduce que el empleo de rúbricas claras y retroalimentación permanente y oportuna son co-ayudantes en la formación de nuestros estudiantes. Recordemos que la retroalimentación también puede venir de otras fuentes, para Kamp, Dolmans, Van Berkel y Schmidt. (2013), el efecto feedback se refiere a cómo la calidad de la discusión y retroalimentación parece jugar un papel crucial en la formación. En especial, la retroalimentación al ofrecer oportunidades para ir mejorando el desempeño. Además, recordemos que, hace ya un tiempo, se sabe que las propuestas metodológicas, por si mismas, no son suficientes, ese cambio también implica un cambio en la evaluación, en especial si se desea evaluar por competencias (García, 2008).

En estas condiciones se sugiere:

- Los docentes también requieren entrenamiento para responder a las necesidades estudiantiles, conviene formar equipos docentes que puedan proponer actividades conducentes a desarrollar competencias en nuestros estudiantes.

- Diseñar proyectos que impliquen retos para el estudiante.

- Establecer horarios flexibles de asesoramiento, esto implica que se comprometan los integrantes del grupo de docentes.

- Incentivar la necesidad del dominio del inglés a nivel institucional.

- Ser cuidadosos en la planificación de herramientas y estrategias a emplear para evitar contratiempos. Conviene tener información previa para tomar decisiones sobre algún aspecto. Por ejemplo, evaluar el nivel de conocimiento de inglés de los estudiantes antes de formar grupos de trabajo.

Esta última afirmación resulta de la dificultad que tuvimos que enfrentar: La primera sesión de clase, se formaron los equipos de trabajo. Ya que se trataba de 26 estudiantes, se formaron cinco grupos de cuatro y dos grupos de tres integrantes. En el semestre 2018-II los grupos se armaron al azar. En esa primera sesión, se presentó

la metodología activa que se seguiría, se explicó cómo serían evaluados y se realizó una actividad lúdica, para poner en manifiesto la importancia del trabajo en equipo. Al final de la sesión, cuando los equipos ya estaban armados y habían participado en la actividad lúdica, la profesora del Centro de Idiomas visitó la clase y explicó los detalles para la elaboración del ensayo donde debían organizarse según el nivel de inglés. En ese momento nos percatamos que el nivel de inglés dentro de los grupos no era parejo. Aun así, tuvimos suerte, porque en la mayoría de grupos pudieron separarse en parejas con el mismo nivel. Por ejemplo, dos en nivel básico y dos en intermedio. Sin embargo, hubo dos estudiantes con nivel avanzado que pertenecían a grupos diferentes. La solución fue ponerlos a trabajar juntos y coincidentemente pertenecían a los grupos de tres integrantes de modo que la pareja restante pudo trabajar junta. Este hecho marcó la necesidad de organizar los grupos tomando en cuenta la información del nivel de dominio del idioma.

En nuestra sociedad se suele pensar en un ingeniero como aquel que será capaz de resolver cualquier problema complejo que involucre a nuestro entorno (Ortiz, 2016). Se cree que será aquel que aplique técnicas y conocimientos para proponer e innovar y que lo hará con creatividad y responsabilidad. Luego, desarrollar esas competencias en sociedades heterogéneas, requiere de demandas como una efectiva comunicación, donde el buen manejo del inglés juega un papel destacado. Es cierto que se tiende a que algunos cursos se dicten en inglés, pero esto, tiene el inconveniente de que los que se matriculan ya deben dominarlo. De modo que, adaptarse al nivel del estudiante para estimular su interés en comunicarse es, efectivamente, un reto enriquecedor.

Las afirmaciones de nuestros estudiantes estimulan el trabajo docente orientado al trabajo en equipo, no solo de estudiantes, sino también entre profesores, para diseñar proyectos en conjunto que estimulen la comunicación efectiva y otras habilidades críticas, lo cual redundara en beneficio de los propios estudiantes.

Como vemos, los resultados obtenidos respaldan la hipótesis de que es posible integrar cursos con el propósito común de desarrollar habilidades blandas, especialmente de comunicación efectiva, donde el trabajo en equipo juega un rol principal.

La opinión de los estudiantes deja entrever que se requiere de una pedagogía innovadora donde se apoyen los objetivos de formación de los ingenieros, para así impulsar el desarrollo de su máximo potencial y hacer que sus voces sean escuchadas. (Zivkovic 2016).

Referencias

ABET (2016), 'Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2016– 17

Cambridge Press (2017), 'Cambridge online dictionaries. URL: <https://bit.ly/JSV903>

[JSV903](https://bit.ly/JSV903)

CAF. (2018). Agenda Educativa 2018-2022. Caracas: CAF. Retrieved from

<https://bit.ly/2Xs6cT5>

Cano, M. F. C. (2017). Química General con ABP para los primeros ciclos de Ingeniería. Aprendizaje basado en problemas y educación en ingeniería: Panorama latinoamericano, 139.

Cano, M. F. C., & Gideeq, G. (2018). Problem Based Learning (PBL), competencias and Chemistry teaching for Engineers

Criterios de Acreditación Programas de Ingeniería. Ciclo de acreditación2019.

<https://bit.ly/2FXBJq7>

Cruz, A. V., Carbonell, E. A. F., & Cuenca, A. F. (2017) El inglés con fines profesionales en el contexto de Ingeniería Electrónica: Un proceso centrado en la comunicación. REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010, 4(3), 109-120.

García, M. E. C. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado, 12(3), 1-16.

Garello, M. V. (2008). Autopercepción y aprendizaje autorregulado. In XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología-Universidad de Buenos Aires.

Garello, M. V., & Rinaudo, M. C. (2012). Rasgos del contexto para la promoción del desarrollo académico y la creatividad: estudio de diseño con estudiantes universitarios. REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Garrison, D. R. (2015). Thinking collaboratively: Learning in a community of inquiry. Routledge.

Garrison, D. R. (2015). Thinking collaboratively: Learning in a community of inquiry. Routledge.

Guerra, A., & Holgaard, J. E. (2016). Enhancing critical thinking in a PBL environment. International Journal of Engineering Education, 32(1 (B)), 424-437.

Gutiérrez, F. L. (2015). Experiencia en la facilitación de los aprendizajes de la asignatura liderazgo y ética informática para ingenieros en sistemas de información. Revista Multi-Ensayos, 1(2), 107-113.

Hernández, R., y Fernández, C. Baptista MdP (2014). Metodología de la Investigación. Sexta ed. Toledo M, editor. Mexico DF: McGraw-Hill/Interamericana Editores, SA.

Herrera, R. F., Muñoz, F. C., & Salazar, L. A. (2017). Diagnóstico del trabajo en equipo en estudiantes de ingeniería en Chile. *Formación Universitaria*, 10(5).

Hirsch, B. J., Figlio, D., Gottfredson, D., Hamilton, S., Larson, R., Lerner, R., & Tolan, P. This paper will appear as a chapter in S. Bae, J. Mahoney, S. Maschke, & L. Stecher (Eds.), *International developments in research on extended education: Perspectives on extracurricular activities, after-school programs, and all-day schools*. Berlin: Barbara Budrich Publishers.

Johnson, L., & Morris, P. (2010). Towards a framework for critical citizenship education. *The Curriculum Journal*, 21(1), 77-96.

Kamp, R. J., Dolmans, D. H., Van Berkel, H. J., & Schmidt, H. G. (2013). The effect of midterm peer feedback on student functioning in problem-based tutorials. *Advances in Health Sciences Education*, 18(2), 199-213.

López, V. H., & Tobón-Tobón, S. (2018). La tutoría socioformativa en la educación superior. *Revista Docencia e Investigación*, 1(27), 33-58.

Mesinas Pachas, C. R. (2018) Percepción de los egresados de una carrera de ingeniería de sistemas de una universidad privada sobre las competencias genéricas que les demandó su experiencia de inserción laboral. (tesis pucp)

Morán, J. G., & Sepúlveda, M. Á. P. (2012). Un caso práctico de evaluación de Competencias Lingüísticas en Informática. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 5(2), 99-111

National Academy of Engineering (NAE) en: <https://bit.ly/2XzREGd>

O. G. Ortiz, M. Elias y V. Rozo, *Introducción a la Ingeniería: Una perspectiva desde el currículo en la formación del ingeniero*. Ecoe. Ediciones, 2016.

Orsini, C. A., Danús, M. T., y Tricio, J. A. (2018). La importancia de la educación interprofesional en la enseñanza de la odontología: una revisión sistemática exploratoria analizando el dónde, el porqué y el cómo. *Educación Médica*.

Pérez, A. M. S. (2016). Desarrollo organizacional. Una mirada desde el ámbito académico. *Educación Médica*, 17(1), 3-8.

Prats Boluda, G., Ye Lin, Y., y Trénor Gomis, B. A. (2016, July). Análisis del uso del póster científico y de la revisión por pares como herramienta desarrollo de la competencia comunicación efectiva en estudiantes de grado en ingeniería. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València..

Revuelta, G. (2018). Formación en comunicación en los estudios de grado. Análisis en las áreas de ciencias de la salud y la vida, ciencias ambientales y ciencias naturales. In *Mediaciones de la Comunicación*, 13(2), 159-182.

Romas, J. A., & Sharma, M. (2017). *Practical stress management: A comprehensive workbook*. Academic Press.

Serrano, J. A. M., Mateos, L. C., Rodríguez, F. G., Cobos, E. G. (2018). Tres pilares para el aprendizaje significativo. Experiencia multidisciplinar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada= Three pillars for significant learning. Multidisciplinary experience in the Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación of the University of Granada. *Advances in Building Education/Innovación Educativa en Edificación*, 2(3), 65-79.

Stevens, M., & Norman, R. (2016, February). Industry expectations of soft skills in IT graduates: a regional survey. In *Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference* (p. 13). ACM.

Thomson, K., Outram, S., Gilligan, C., & Levett-Jones, T. (2015). Interprofessional experiences of recent healthcare graduates: A social psychology perspective on the barriers to effective communication, teamwork, and patient-centred care. *Journal of interprofessional care*, 29(6), 634-640.

Živković, S. (2016). A model of critical thinking as an important attribute for success in the 21st century. *Procedia-social and behavioral sciences*, 232, 102-108

CAPÍTULO 15

EMPRENDIMIENTO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL: UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIA DESDE UN PROYECTO DE AULA

Reynier Israel Ramírez Molina, Martha García Samper, Alfredo Manuel Hugueth Alba, James Frasser Camargo, Eduardo Antonio Chang Muñoz, Giselle Paola Fernández López.

Universidad de la Costa
Barranquilla – Colombia

Reynier Israel Ramírez Molina: Postdoctor en Gerencia en las Organizaciones (Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín - URBE, 2015). Doctor en Ciencias de la Educación (URBE, 2013). Magíster Scientiarum en Gerencia de Recursos Humanos (URBE, 2007). Licenciado en Comunicación Social, Mención Publicidad y RR.PP. (URBE, 2004). Profesor e Investigador Titular Tiempo Completo, del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. Miembro del CNP:20478 – Zulia. Miembro del Grupo de Investigación: Administración Social de la Universidad de la Costa-COLCIENCIAS. Director Administrativo de la Fundación Villa Bernarda (FUNDAVIBE), Maracaibo-Zulia, Venezuela. Consultor de Servicios Gerenciales, Conferencista Internacional y Par Académico y miembro del Comité Académico y Científico de la Editorial CIMTED. **Correspondencia:** rramirez13@cuc.edu.co ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5073-5158> Correo personal: reynieri.ramirezm@gmail.com

Martha García Samper: Magíster en Administración, Universidad De la Costa, Colombia (2017). Profesional en Administración de Empresas, Universidad De la Costa, Colombia. (2014). Profesor Tiempo Completo investigador, Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. **Correspondencia:** mgarcia20@cuc.edu.co ORCID ID: [https://orcid.org/ 0000-0002-7952-5496](https://orcid.org/0000-0002-7952-5496) Correo personal: garciasamper12@gmail.com

Alfredo Manuel Hugueth Alba: Magister en organización Empresarial (Universidad Politécnica de Cataluña, 2006). Master in Business Administration, Entrepreneurship and Family Business (EAE Business School, 2006). Ingeniero Industrial (Universidad Autónoma del Caribe, 2003) Profesor e Investigador Titular Tiempo Completo, del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. Miembro del Grupo de Investigación: Administración Social de la Universidad de la Costa-COLCIENCIAS. Miembro de Junta directiva de la empresa Aseo Caribe S.A.S, Barranquilla, Colombia. Consultor de Innovación y Emprendimiento con participación activa y liderazgo contrastado en más de 30 proyectos. Director del proyecto ALTOM MOBILE en Argentina. Conferencista Internacional.

Correspondencia: ahugueth1@cuc.edu.co ORCID ID: [https://orcid.org/ 0000-0002-6204-9446](https://orcid.org/0000-0002-6204-9446) Correo personal: alfredohugueth@yahoo.es

James Frasser Camargo: Magíster en Desarrollo y Gestión de Turismo - Empresas Turísticas (En finalización), en la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina (UNQ, finalizando en 2019). Profesional en Administración de Empresas, Universidad Autónoma del Caribe, Colombia. (2016). Profesor Tiempo Completo, del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. Gestor de Convenios e Internacionalización del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad de la Costa.

Correspondencia: jfrasser@cuc.edu.co ORCID ID: [https://orcid.org/ 0000-0002-2973-9824](https://orcid.org/0000-0002-2973-9824) Correo personal: james.frasserc@gmail.com

Eduardo Antonio Chang Muñoz: Estudiante de doctorado en Administración de Empresas. Instituto Universitario ESEADE, Buenos Aires-Argentina. MBA en Administración de Empresas. Universidad del Norte. Administrador de Empresas, Universidad de la Costa, CUC. Docente-investigador Asociado (Colciencias) de la Universidad de la Costa. CUC. Investigador adscrito al

Grupo de Investigación Administración Social de la Universidad de la Costa. Barranquilla-Colombia, categorizado A1 por COLCIENCIAS. Correo institucional: echang1@cuc.edu.co

Giselle Paola Fernández López: Estudiante del Programa de Administración de Empresas, miembro del grupo del semillero de investigación de Gestión de Talento Humano (SIGTH) y Auxiliar de Investigación del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. **Correspondencia:** gfernand4@cuc.edu.co ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1024-7985> Correo personal: gisellefernandezl@hotmail.com

Este capítulo de libro es producto del proyecto de aula del área de conocimiento: Administración y Organizaciones, de las asignaturas: emprendimiento, responsabilidad social y direccionamiento estratégico, del Programa de Administración de Empresas, del Grupo de Investigación: Administración Social de la Universidad de la Costa.

Resumen

El objetivo del trabajo fue conocer el emprendimiento y responsabilidad social desde el enfoque basado en competencia en estudiantes del programa de administración de empresas de la Universidad de la Costa. Enmarcada en una metodología de tipo descriptiva y proyectiva, diseño transeccional contemporáneo de fuente documental, basada en la aplicación del concepto de co-creación como estrategia didáctica. La población conformada por 181 estudiantes del programa antes mencionado, cursantes de las asignaturas: responsabilidad social, emprendimiento y direccionamiento estratégico del periodo académico 2019-I. Los resultados evidencian: (a) adaptación de nuevas necesidades del entorno, (b) vinculación con las nuevas dinámicas estructurales de la gestión organizacional, (c) humanización de la gestión estratégica de la persona, (d) dinamización de los espacios de aprendizajes, (e) fortalecimiento del talento humano en el conocimiento, aplicación y tecnología, señalando al (f) emprendimiento y responsabilidad social como competencias transversales, que todo profesional debe poseer. Se concluye que tanto el emprendimiento como la responsabilidad social, son susceptibles a cambios vertiginosos de esta era global, por tanto, se hace imperante fortalecer estas variables a

fin de consolidarse como elementos primarios en la vida del ser humano, impactando favorablemente su gestión en las redes empresariales, stakeholders y clúster.

Palabras claves: emprendimiento, responsabilidad social, enfoque basado en competencia, emprendimiento responsable.

Abstract

The aim of the study was to know entrepreneurship and social responsibility approach based on competence in students of business administration from the Universidad de la Costa. Framed in a descriptive and projective type methodology, design contemporary transactional of documentary source, based on the application of the concept of co-creation as a teaching strategy. The population comprised of 181 students in the above mentioned program, trainees of the subjects: social responsibility, entrepreneurship, and strategic direction of the academic period 2019-I. The results show: (a) adaptation of the needs of the environment, (b) bonding with new structural dynamics of organizational management, (c) humanization of the strategic management of the person, (d) revitalization of the spaces of learning, (e) strengthening of human talent in the knowledge, application and technology, pointing to the (f) entrepreneurship and social responsibility as a cross-disciplinary skills, which all professionals must possess. It is concluded that both entrepreneurship and social responsibility, are susceptible to rapid changes of this glocal era, therefore, becomes prevailing to strengthen these variables in order to consolidate itself as primary elements in the life of the human being, favorably impacting its enterprise networks, stakeholders and cluster management.

Key words: entrepreneurship, social responsibility, competence, responsible for project-based approach.

Introducción

En las universidades durante años se han promovido los valores laborales inculcando que el fin último de la preparación es poseer un buen empleo que durara toda la vida económicamente activa del individuo, sin embargo, debido a los cambios globales esto se ha transformado, dando origen a la competitividad del talento humano, emergiendo nuevos paradigmas de la educación superior, con énfasis en las

competencias genéricas para fortalecer las técnicas o laborales. Según Valdivia y Alvarado (2018), hay referentes de emprendimiento y responsabilidad social (RS) universitaria como el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), Universidad Stanford, Universidad de California en Berkeley y el instituto Tecnológico de Israel (Technion), que dentro de su currículo les dan importancia a estas dos variables para desarrollar estudiantes holísticos, adaptados a las necesidades de las organizaciones y el ambiente.

Al respecto la aplicación de prototipos sociales en las universidades está creciendo universal y permanentemente, expresando experiencias y prácticas vinculadas al emprendimiento y responsabilidad social, garante de resultado satisfactorios en el sector real, humanizando cada vez más la gestión del talento. Los estudiantes tienen una probabilidad mayor para emprender y garantizar una responsabilidad social esto debido a la autoconfianza (Gómez, Lafuente, Vaillant y Gómez, 2015), autoeficacia (Celuch, Bourdeau y Winkel, 2017), su búsqueda de oportunidades, asumir riesgos controlados, tenacidad para materializar una idea, (Ramírez, Rincón, Alemán y Chacón, 2018) y contar con una auto dirección innovadora. Núñez y Núñez (2016) escribieron que son necesarias políticas que fomenten el espíritu emprendedor y de RS, y la educación es un instrumento indispensable que contribuye a despertar el interés por la innovación, motivación emprendedora y responsabilidad.

En Latinoamérica, el emprendimiento y la RS se apreció como un modo de trabajar con las personas, cuya finalidad se apoyaban solo en la inclusión de prácticas oportunas de negocios y acciones en pro de las comunidades, sin embargo, éstas han ido progresando hasta convertirse en una herramienta sólida basado en competencias, otorgando al ser humano, información pertinente para una dirección acertada en el accionar productivo de las organizaciones emprendedoras responsables, contribuyendo al desarrollo sostenible de los países.

Países como Colombia, Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela, han promovido el emprendimiento y la RS en sus colaboradores, mejorando la cultura empresarial, siendo protagonista del bienestar social, impactando favorablemente en los beneficios económicos de estas, accionando políticas de valor compartido, innovación y crecimiento productivo, contribuyendo a los negocios y comunidad el desarrollo, objetivos comunes (organizaciones-colaborador), desmeritando las pretéritas prácticas del bien social, y dando un cambio radical a las nuevas realidades del entorno sustentable, capitalizando la mano de obra del talento humano.

De acuerdo al observatorio laboral para la educación (OLE), en Colombia, más de 481.000 jóvenes se gradúan en promedio cada año como bachilleres. Y es justo allí, en el colegio, donde estos jóvenes toman la decisión más importante de sus vidas: Continuar su formación educativa, a través de un programa de educación superior ofrecido por alguna de las 289 Instituciones de Educación Superior (IES), o bien, a través de la formación de competencias laborales que se imparten en las 3545 Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano que actualmente hay en Colombia.

Por tal motivo, en Colombia las IES han humanizado sus principios organizacionales y modelos educativos (Annía, Villalobos, Romero, Ramírez, y Ramos, 2018), a fin de desarrollar estudiantes con competencias genéricas que tributen al adecuado proceder de las exigencias empresariales globales, originando un efecto positivo en sus graduandos y acercándolos más aún a la realidad del sector real, posibilitando experiencias significativas en estos, hasta lograr su inclusión laboral, con una triangulación: formación integral, estudiante y comunidad. Aunque según el OLE, el proceso es tardío, y la realidad apunta a la desempleabilidad formal, falta de competencias genéricas y escasa formación integral de los estudiantes que aspiran grados profesionales.

Todo esto, posiblemente a causa de la falta de modelos de gestión y pedagógicos en las universidades que adopten las variables: emprendimiento y RS en sus estrategias de aprendizajes, centrando sus objetivos en ofrecer a los estudiantes herramientas para fortalecer dichas variables, olvidando aplicarlas al interior de las universidades y por tanto, al no conocerlas al ingresar a una organización probablemente su gestión no sea la más favorable.

Las situaciones expuestas se han originado por la falta de conocimiento al uso del emprendimiento y responsabilidad social basado en competencia, para contribuir voluntariamente con la proyección organizacional, gestión del cambio, liderazgo de las personas, gestión de la calidad y productividad. Todo esto, ha traído como consecuencias, poca vinculación activa de empleabilidad del estudiante en el sector real, impactando en el mejoramiento social, económico y ambiental por parte del talento humano, redundando en prácticas de labor asertivas en las organizaciones.

Atendiendo a los nuevos retos de la globalización y a los cambios drásticos a los que están expuestas las organizaciones, los paradigmas emergentes se orientan por la competitividad responsable; lo cual establece un escenario propicio para la adopción y consolidación de las teorías del liderazgo impulsada por el emprendimiento y responsabilidad social, en busca de la efectividad y sostenibilidad de las empresas,

considerándose parte de la estrategia corporativa de estas; apuntando a la innovación en la gestión laboral, rentabilidad y participación de mercado, propiciando un modelo de desarrollo inclusivo enmarcado en el dinamismo para el bienestar del individuo (Ramírez, Rincón y Prieto, 2017).

Al conocer el emprendimiento y responsabilidad social desde el enfoque basado en competencia en estudiantes del programa de administración de empresas de la Universidad de la Costa, se proyectará al graduando como un ser humano integral, que desarrolla prácticas innovadoras, alineados al propósito tanto personal como el de la organización, consolidando holísticamente las metas empresariales de intereses en común concertados. Ocupando estratégicamente puestos medulares de acuerdo a sus competencias, involucrando activamente en la cadena socio productiva, generando valor agregado, garantizando la optimización sistémica de los recursos: humanos, físicos y económicos. Todo esto impactando la fidelización de sus clientes, capacidad relacional con sus redes corporativas, stakeholder, clúster, en búsqueda de la gestión activa y participativa de conocimiento. Ante tal consideración se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo es el emprendimiento y responsabilidad social desde el enfoque basado en competencia en estudiantes del programa de administración de empresas de la Universidad de la Costa?

Emprendimiento y Responsabilidad Social como Competencia: desde un Proyecto de Aula

La economía mundial ha tenido un impacto social en las universidades demandando: cambios de estructuras, presencia de las tecnologías de la información y comunicación en procesos de enseñanza-aprendizaje, acceso de la movilidad de los docentes, egresados y estudiantes entre universidades y países, logrando la visibilidad regional, nacional e internacional de sus educandos y profesores, vinculando graduandos al sector real y supervivencia de las empresas creadas por ellos o en las cuales se han contratado, por lo tanto, los roles tradicionales de las universidades en cuanto a la enseñanza e investigación han cambiado, mostrando una posición más activa en cuanto al emprendimiento y responsabilidad social.

Las universidades pioneras en la enseñanza del emprendimiento y responsabilidad social consideraron como nuevas fuentes de financiamiento las patentes, investigación bajo contratos, colaboración con la iniciativa privada, licencias, creación de start-ups, así mismo mostraron habilidades para generar una dirección estratégica, formulando metas académicas y trasladando el conocimiento

producido dentro de la universidad en beneficios económicos y sociales, comercializaron cursos de educación, consultoría y actividades de extensión. Actualmente actúan como incubadoras de negocios y centros sociales, pues cuentan con el currículo pertinente para que tanto profesores como educandos desarrollen competencias de emprendimiento y RS, encargadas de formar ciudadanos integrales no solo para el empleo si no para la vida.

El fenómeno emprendimiento posee múltiples acepciones que existen del mismo, como el desarrollo de un proyecto que persigue un determinado fin económico, político o social, con una cuota de incertidumbre e innovación. Para Bargsted (2017), emprender es perseguir la oportunidad más allá de los recursos que se controlen en la actualidad. Ser emprendedor significa ser capaz de crear algo nuevo o dar un uso diferente a algo ya existente, generando un impacto en su propia vida y en la comunidad en la que habita. Para quienes investigan, el emprendedor posee un espíritu especial, confía en sí mismo y posee una gran necesidad de logro, trabaja duramente, es eficiente y se da la oportunidad de pensar diferente. Es un individuo positivo, pero no sólo para sí mismo, generando un ambiente positivo a su alrededor y este entorno le favorece para alcanzar las metas que se proponga.

Para Aguilera y Puerto (2012), la RS se define como el compromiso que asumen las empresas hacia la sociedad en beneficio del desarrollo sostenible. Es el equilibrio entre el crecimiento económico y bienestar social (Franco, Espinoza y Pérez, 2017); para Lotero (2015), es la suma de responsabilidades de gestión que atañen leyes, ambiente, resultados empresariales, ética y transparencia en relación con los grupos implicados en el quehacer empresarial. Zorilla, (2017) y Ramírez, Avendaño, Alemán, Lizarazo, Ramírez y Cardona Jaramillo, (2018), conceptualizan la responsabilidad social como la forma de conducir los negocios empresariales caracterizados por tener en cuenta los impactos de las actividades sobre sus clientes, colaboradores, accionistas, comunidades locales, ambiente y sociedad en general.

La RS, conforma hoy día una función que orienta la acción administrativa-gerencial en las organizaciones (Ramírez, Chacón y El Kadi, 2018); las cuales han visionado la necesidad de responder y reconocer el orden social que priva en el contexto de las mismas; tanto a nivel interno como externo (Ramírez, Villalobos y Herrera, 2018). Por lo tanto, para quienes investigan es la iniciativa voluntaria que supera requerimientos legales, involucrando aspectos económicos, sociales y ambientales, aprovechando los recursos organizacionales para la liberación de fondos con otros fines, mejorar la fiabilidad de los sistemas y seguridad empresarial, aumento del acceso a los servicios y mejora del entorno en las organizaciones.

Al hacer un análisis de los referentes teóricos antes citado, se puede decir que educar para el emprendimiento, forma capacidades para laborar en grandes organizaciones y crear negocios propios y que la RS compromete al individuo con el entorno, mediante el desarrollo de identidad de marca personal, por la calidad de sus prácticas, relación con los públicos, ambiente y su contexto en general. Por tal motivo, en los estudiantes se deben fortalecer competencias como: la confianza, responsabilidad, liderazgo, gestión de conocimiento, inteligencia social, adaptabilidad, comunicación y sustentabilidad.

De acuerdo a los aportes teóricos revisados, se ha podido vislumbrar como el emprendimiento y la responsabilidad social, son vinculantes al talento humano como una competencia transversal que deben ser presentes en las organizaciones y fortalecidas en las universidades, impregnado holísticamente en sus principios corporativos estratégicos, mediante sus políticas, prácticas y programas, adaptándose al entorno tecnológico, económico y sociocultural que absorbe la globalización. Las diferentes innovaciones y reformas que actualmente se están llevando a cabo en la educación tienen como centro el enfoque de la formación basada en competencias, lo cual tiene impacto en la gestión del currículo, política de calidad de estudio, y práctica con reflexión crítica - proactiva, rigurosidad y creatividad.

Por tal motivo, en las universidades mediante su filosofía de gestión, planes de desarrollo, modelos educativos, proyectos educativos institucionales, proyectos educativos de los programas, planes de asignaturas, asignaturas, investigaciones, líneas de investigación y modelo de extensión, articulan los proyectos de aula para fomentar el emprendimiento y responsabilidad social como competencia genérica del ciudadano integral, con miras a lo estratégico, resolutivo, responsable y sustentable.

Todo esto, transforma los procesos de enseñanza – aprendizaje por cuanto articula la teoría con la práctica, contextualiza la formación, orienta la organización de los contenidos, promueve la formación integral, vincula el saber conocer con el saber hacer y el saber ser y establece mecanismos de evaluación permanentes y de rigurosidad, basados en el desempeño ante situaciones problemáticas del contexto disciplinar, social y científico.

En este sentido, el proyecto de aula basado en las competencias del emprendimiento y responsabilidad social, es una iniciativa educativa integral generadora de acuerdos y compromisos entre docente (es) y estudiante (es) que contribuye con la construcción de fortalezas individuales y/o grupales de dichos actores educativos, permitiendo explorar áreas de interés relacionadas con las unidades de aprendizaje considerando necesidades, que alcanzan un propósito

común, enmarcadas en una ruta de investigación de tal forma que se contribuya al fortalecimiento investigativo en la institución, enfocado desde las siguientes estrategias: visitas empresariales, trabajos con la comunidad, mejoramiento a los procesos; diseño y desarrollo de prototipos y modelos. Consta de las siguientes etapas: (a) selección del proyecto tomando como referencia las rutas de investigación del departamento, (b) definición de un plan de acción, (c) ejecución del proyecto, y (d) seguimiento y evaluación.

Todo esto asociado a la formación basada en competencias, propiciando el: (1) reconocimiento de los aprendizajes, (2) integración entre teoría y práctica, (3) énfasis en el desempeño real ante situaciones y problemas de la vida cotidiana, investigación y el entorno profesional, (4) articulación del saber ser con el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir, y (5) el establecimiento de procesos de gestión de calidad para asegurar el logro de los aprendizajes esperados en los estudiantes a partir de la autoformación y capacitación de los docentes.

Al consolidar los proyectos de aula desde el emprendimiento y responsabilidad social como competencias genéricas, impactará de manera positiva la calidad de formación integral de los estudiantes, contribuyendo al sector real eficiencia en la dinámica organizacional, fortaleciendo la actividad empresarial, lealtad colaborador - empresario, generando compromisos del talento humano y comunidad, mediante labores enfocadas al mejoramiento continuo de los procesos operativo-administrativo, relaciones internas y externas con las redes empresariales, stakeholders y clúster.

Metodología

Ante las referidas conceptualizaciones de las bases teóricas citadas, la investigación se enmarca en la comprensión integrada de la ciencia, de acuerdo a una metodología de tipo descriptiva y proyectiva. De acuerdo a Hernández, Fernández, y Baptista (2014), busca especificar las propiedades, características y perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta un análisis. Su diseño es transeccional contemporáneo de fuente documental, según Hernández y otros (2014), lo transeccional permite recopilar los datos en un sólo momento en un tiempo único; por lo que el análisis de fuentes documentales se realizó en una sola vez, en un momento único. La fuente documental permitió el análisis de diferentes enfoques teóricos que reforzaron la información facilitada en la investigación, a fin obtener aportes científicos significativos, dando respuestas al objetivo contentivo y derivar los resultados y conclusiones.

La metodología, se fundamenta en la aplicación del concepto de co-creación como estrategia didáctica que permite conectar a universidades y organizaciones en la solución de un reto empresarial. La solución a la situación se genera a partir de un proceso de colaboración e integración constante de los aspectos destacados de cada una de las ideas, combinando contenidos teóricos con jornadas prácticas e intervenciones que cuentan con la participación de expertos en el área de emprendimiento, responsabilidad social, direccionamiento estratégico y funcionarios de la organización que presenta la problemática. Se incluyen actividades sugeridas de acuerdo al tipo, nivel y diseño de la investigación, propuestas por Herrera, Guerrero y Ramírez (2018), Bernal (2016), Hernández, Fernández y Baptista (2014), y Hurtado (2012).

La población participante está conformada por ciento ochenta y un (181) estudiantes del programa de Administración de empresas de la Universidad de la Costa, que cursan la asignatura de responsabilidad social, emprendimiento y direccionamiento estratégico, seccionados en siete grupos de estudio durante el periodo 2019-I, orientándose el desarrollo del proyecto al estudio y solución de la situación propuesta por la empresa Aguacaribe S.A. E.S.P asociada a la gestión de residuos en la comunidad de Villa Olímpica, municipio de Galapa-Atlántico, mediante la definición de un modelo de negocio sostenible y plan de acción de responsabilidad social asociado a la propuesta de valor. El reto se desarrolló en el periodo comprendido entre el 04 de febrero y el 30 de mayo de 2019, operacionalizándose en cuatro momentos, entre estos:

Momento I: generación y selección de ideas, donde (a) se entrega la información del reto, la cual comprende una descripción del problema, datos de la población y empresa que requiere la solución mediante el desarrollo de un modelo de negocio sostenible en las categorías: Modelo educativo-estrategia pedagógica, proceso productivo, proceso comercial, proceso ambiental, y plan de acción de responsabilidad social para la propuesta de valor, como punto de partida para que los estudiantes inicien un proceso de generación de ideas en grupos de cuatro a cinco participantes, y (b) las ideas iniciales de modelos de negocio sostenibles expresadas a través de la estructura CANVAS son sometidas a la evaluación de expertos (primera intervención), en la temática de gestión de residuos y emprendimiento, con el fin de que se retroalimenten las ideas, analice su contenido innovador, viabilidad técnica e identifiquen aspectos relevantes susceptibles de ser integrados en un máximo de 3 modelos por grupo de estudio.

El Momento II: aliados claves y estructura financiera, precisa (a) la función de los aspectos destacados de los modelos de negocios individuales presentados en el momento I, se conforman entre dos o tres equipos que generan a su vez propuestas de valor como resultado de la integración de los elementos considerados relevantes, obteniéndose en cada curso de dos a tres modelos de negocio con las categorías definidas.

Propiciando el (b) desarrollo de jornadas teórico-prácticas con estudiantes y el apoyo del profesor de la asignatura, donde se incorpora el componente de gestión de grupos de interés orientado a resultados a la luz de la metodología Accountability 1000 representado por la definición de los siguientes componentes en función de la propuesta de valor: (1) definición del marco estratégico de la propuesta (líneas de acción y objetivos estratégicos), (2) identificación de categorías y subcategorías de partes interesadas, (3) definición de objetivos de relación, (4) temas relevantes y (5) priorización de los grupos de interés de acuerdo a su grado de urgencia, legitimidad y poder, para el (c) desarrollo de jornadas prácticas con orientación del profesor para la elaboración de estructura financiera (fuentes de ingreso, inversión, costo de oportunidad, costos directos y gastos).

Momento III: plan de acción, seguimiento y comunicación de la responsabilidad social, donde se despliegan las jornadas teórico-prácticas con estudiantes y el apoyo del profesor de la asignatura, donde se incorpora el componente plan de acción de emprendimiento y responsabilidad social, seguimiento y control orientado a la operacionalización y materialización de la propuesta de valor mediante estrategias de responsabilidad social que involucren a las partes interesadas priorizadas, así como, la definición de indicadores que permita medir el desempeño obtenido con relación al plan trazado. Desarrollo de jornadas teórico-prácticas con estudiantes y el apoyo del profesor de la asignatura, donde se seleccionan los mecanismos de comunicación para divulgar el plan, sus resultados y desarrollar la relación con las partes interesadas.

Y el Momento IV: evaluación y entrega de resultados a la organización, donde se dan a conocer (a) las propuestas de solución de cada equipo, con sus respectivos componentes, presentados en la segunda intervención que contará con la participación de funcionarios de la empresa y expertos en las temáticas, encargados de evaluar los proyectos bajo los criterios de viabilidad, creatividad e innovación y pertinencia de la solución con el problema planteado, como resultado de esta jornada se señalan finalmente los aspectos a incorporar en la propuesta final, y la (b) entrega de resultados con propuesta final, integrando los aspectos destacados de los modelos de negocios presentados por grupos.

Resultados

Al conocer el emprendimiento y responsabilidad social desde el enfoque basado en competencia en estudiantes del programa de administración de empresas de la Universidad de la Costa, los hallazgos se orientan a:

(a) Adaptación de nuevas necesidades del entorno, con miras a lo conceptual, dinámico, innovador y creativo, donde la estrategia responde a la demanda del mercado, creando un valor en la gente como factor diferenciador para competir en la nueva economía de la oferta y demanda, adoptando prácticas de gestión sustentable que garantice la rentabilidad y permanencia de las organizaciones en el mundo, adecuada a la naturaleza del sector real, donde el graduando sea un talento que genere aportes significativos.

(b) Vincularse a las nuevas dinámicas estructurales de la gestión organizacional, donde el talento humano se convierte en un elemento articulador de estrategias para consolidar metas de mercados agresivos, inmerso en la tecnología de la comunicación.

(c) Humanizar la gestión estratégica de la persona, con miras a lo relacional, natural, la felicidad, con igualdad de género, tendencias verdes, emergente, original, técnico, profesional y sistémico, apoyadas con la variable sustentabilidad.

(d) Dinamizar los espacios de aprendizajes, dejando a un lado el paradigma de la centralización del aprendizaje, y se hable del empoderamiento, virtualización para aprender, gestión y transferencia del conocimiento; propiciando nuevos modelos de aprender, desaprender y emprender responsablemente.

(e) Fortalecimiento del talento humano en el conocimiento, aplicación y tecnología, de los procesos operativos y administrativos del sector real, convirtiéndose en un líder potencializador de las mejores prácticas.

(f) Al emprendimiento y responsabilidad social como competencias transversales, que todo profesional debe poseer, generando nuevos estilos para aprender y acompañar a la gente, en la búsqueda a fin de resultados personales y laborales.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que: (1) el emprendimiento y responsabilidad social son dos variables susceptibles a las dinámicas del individuo, integradas al quehacer diario de la persona posibilitando acciones racionales y coherentes al medio, (2) ambas buscan un beneficio mutuo hacia un bien, facilitando

en el talento humano el desarrollo de valores y nuevas formas de ver su realidad, (3) es necesario que el ser humano posea iniciativa, para impulsarse a sí mismos y convertir responsablemente en realidad las buenas ideas, de allí el alcance a ser estratégico y resolutivo, (4) tanto el emprendimiento como la RS, son competencias susceptibles a los cambios vertiginosos de esta era global, por tanto se hace imperante fortalecer estas variables de estudios a fin de consolidarse como elementos primarios - transversales en la vida del ser humano, impactando favorablemente su gestión en las redes empresariales, stakeholders y clúster.

Referencias

Aguilera Castro, A y Puerto Becerra, D. (2012). Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social. Revista Pensamiento y gestión. Universidad del Norte. Atlántico (Colombia). Vol. 32, No. 1: 1-26. <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/search/results>

Annía G, María Eugenia., Villalobos Antúnez, José Vicente., Romero Pabón, Julio Cesar., Ramírez Molina, Reynier Isarel., y Ramos Martínez, Yanelis. (2018). Conciencia ética en organizaciones universitarias: un estudio fenomenológico de la praxis como continua formación. Revista Inclusiones. Vol. 5, No. 4: 179-195. <http://www.archivosrevistainclusiones.com/A%C3%B1o-2018/>

Bargsted, Mariana. (2017). Impact of personal competencies and market value of type of occupation over objective employability and perceived career opportunities of young professionals. Journal of Work and Organizational Psychology. Vol. 33, No. 1: 115-123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpto.2017.02.003>

Bernal, T. 2016. Metodología de la investigación. Editorial Pearson. Bogotá, Colombia.

Celuch, Kevin; Bourdeau, Bryan y Winkel, Doan. (2017). Entrepreneurial identity: The missing link for entrepreneurship education. Journal of Entrepreneurship Education. Vol. 20, No. 2: 1-20. <https://www.abacademies.org/articles/entrepreneurial-identity-the-missing-link-for-entrepreneurship-education-6657.html>

Franco M. C., Espinoza Carrión, C. R., y Pérez Espinoza, M. J. (2017). La responsabilidad social empresarial y su vínculo con la gestión del talento humano en las organizaciones. *Revista Universidad y Sociedad*. Vol. 9, No. 1: 114-119. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/523>

Gómez-Araujo, Eduardo; Lafuente, Esteban; Vaillant, Yancy y Gómez Núñez, Liyis. (2015). El impacto diferenciado de la autoconfianza, los modelos de referencia y el miedo al fracaso sobre los jóvenes emprendedores. *Innovar*. Vol. 25, No. 57: 157-174. <https://doi.org/10.15446/innovar.v25n57.50358>

Hernández, R; Fernández, C y Baptista, M. 2014. *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw – Hill. México.

Herrera, B; Guerrero, H y Ramírez, R. 2018. *Investigación como estrategia pedagógica: Una mirada desde la educación, escuela y transformación de la comunidad global*. Ed. Universitaria de la Costa. Barranquilla, Colombia.

Hurtado de Barrera, J. 2012. *Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Editorial Quirón. México.

Lotero Echeverri, G. (2015). *La responsabilidad social desde una perspectiva crítica e interdisciplinaria*. Editorial Funlam. Medellín, Colombia.

Núñez Ladeveze, Luis y Núñez Canal, Margarita. (2016). Noción de emprendimiento para una formación escolar en competencia emprendedora. *Revista Latina de Comunicación Social*. Vol. 71, No. 1: 1069- 1089. <http://www.revistalatinacs.org/071/paper/1135/55-en.html>

Ramírez Molina Reynier Israel, Rincón Quintero Yanyn Aurora, Alemán Escobar Luis Santiago y Chacón Zúñiga Héctor César. (2018). Indicadores de gestión de la responsabilidad social en las pequeñas y medianas empresas. Capítulo 16. pp. 424-443. En Rincón, Y., Restrepo, J. y Vanegas, J. (2018). *Gestión Organizacional y Desarrollo Responsable en las PYME. Una Mirada Glocal*. Tomo IV. Sello Editorial PUBLICAR-T. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Medellín, Colombia. pp. 486.

Ramírez Molina Reynier Israel, Villalobos Antúnez José Vicente y Herrera Tapias Belina Annery. (2018). Proceso de talento humano en la gestión estratégica. Revista Opción. Vol. 34, No. 18: 2076-2101. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela). <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/24006>

Ramírez Molina, R. I., Chacón Zúñiga, H.C y El Kadi Janbeih, O. N. (2018). Gestión estratégica del talento humano en las PYMES. Primera Edición. Editorial Corporación CIMTED. Medellín-Colombia.

Ramírez Molina, Reynier Israel; Avendaño Villa, Inirida; Aleman Escobar, Luis Santiago; Lizarazo Barrera, Caterine Lisbet; Ramírez Molina, Ramineth Joselin y Cardona Jaramillo, Yudy Patricia. (2018). Principles of social responsibility for the strategic management of the talent human public health organizations. Revista Espacios. Vol. 39, No. 37: 22 -27. Maracaibo (Venezuela). <http://www.revistaespacios.com/a18v39n37/18393722.html>

Ramírez Reynier, Rincón Yanyn y Prieto Ronald. (2017). Liderazgo responsable en organizaciones comerciales. Pp. 311-341. En Prieto Pulido Ronald y Cazallo Ana María Antúnez. (2017) Desarrollo Organizacional y Gestión Humana en Contextos Globalizados. Primera Edición. Ediciones Universidad Simón Bolívar. Barranquilla-Colombia.

Valdivia Velasco Magali y Alvarado Carrillo Araceli. (2018). Aproximación teórica del Emprendimiento Universitario. Opción. Vol. 34, No. 18: 1554-1584. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela). <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/23986/24431>

Zorilla, M. (2017). Sobre una nueva versión y diferente perspectiva de la responsabilidad social corporativa. (Tesis Doctoral). Universidad de la Rioja. Logroño, España.

CAPÍTULO 16

PROCESO DE TALENTO HUMANO DESDE EL LÍDER: UN PROYECTO DE AULA

Reynier Israel Ramírez Molina , José Vicente Villalobos Antúnez, Aida Luz Vargas Lugo, Juan David Ríos Pérez, Giselle Paola Fernández López

Universidad de la Costa
Barranquilla – Colombia

Nelson David Lay Raby
Universidad Nacional Andrés Bello
Sede Viña del Mar, Chile

Reynier Israel Ramírez Molina: Postdoctor en Gerencia en las Organizaciones (Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín - URBE, 2015). Doctor en Ciencias de la Educación (URBE, 2013). Magíster Scientiarum en Gerencia de Recursos Humanos (URBE, 2007). Licenciado en Comunicación Social, Mención Publicidad y RR.PP. (URBE, 2004). Profesor e Investigador Titular Tiempo Completo, del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. Miembro del CNP:20478 – Zulia. Miembro del Grupo de Investigación: Administración Social, y Administración y Organizaciones de la Universidad de la Costa-COLCIENCIAS. Director Administrativo de la Fundación Villa Bernarda (FUNDAVIBE), Maracaibo-Zulia, Venezuela. Consultor de Servicios Gerenciales, Conferencista Internacional, Par Académico y miembro del Comité Académico y Científico de la Editorial CIMTED.

Correspondencia: rramirez13@cuc.edu.co ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5073-5158> Correo personal: reynieri.ramirezm@gmail.com

José Vicente Villalobos Antúnez: Postdoctor en Estado, Políticas Públicas y Paz Social (Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín - URBE, 2015), Postdoctor en Ciencias Humanas (Universidad del Zulia – LUZ, 2015), Postdoctor en Gerencia de la Educación Superior (URBE, 2011), Postdoctor en Gerencia en las Organizaciones (URBE, 2007). Doctor en Derecho (LUZ, 2000). Especialista en Gerencia Financiera (LUZ, 1998). Abogado (LUZ, 1987). Licenciado en Filosofía (LUZ, 2000). Profesor e Investigador Titular Medio Tiempo Internacional, del Departamento de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. Miembro del Grupo de Investigación: Derecho, Política y Sociedad de la Universidad de la Costa-COLCIENCIAS. Conferencista Internacional y Editor en Jefe de la Revista Opción.

Correspondencia: jvillalo4@cuc.edu.co ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3406-5000> Correo personal: jvillalobos@gmail.com

Nelson David Lay Raby: Doctor en Sociología (Universidad Alberto Hurtado, 2016), Master in Business Administration (Universidad Politécnica de Cataluña, 2012), Magíster en Administración de Empresas (Universidad Federico Santa María, 2006), Licenciado en Psicología y Psicólogo (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2005). Profesor Full Time, Facultad de Educación y Ciencias Sociales, Universidad Nacional Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

Correspondencia: nelson.lay@unab.cl Correo personal: nelsonlay@gmail.com

Aida Luz Vargas Lugo: Maestría en Administración con acentuación en Mercadotecnia Internacional (Universidad Regiomontana, 2017). Especialista en Gerencia Empresarial (Universidad Tecnológica de Bolívar 2001). Administrador de Empresas (Universidad de la Costa, 1990). Profesora Titular Medio tiempo, del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. Rol de Coordinadora Pedagógica, del Centro de Excelencia Docente de la Universidad de la Costa. Experiencia en el sector productivo en Almacenes de grandes superficies en los cargos de Jefe comercial y Gerente.

Correspondencia: avargas40@cuc.edu.co correo personal: aidavalu@hotmail.com

Juan David Ríos Pérez: Profesional en Finanzas y Relaciones Internacionales (Universidad de la Costa - CUC, 2016), Joven Investigador certificado por COLCIENCIAS del Departamento de Ciencias Empresariales y Miembro del Grupo de Investigación de la Universidad de la Costa, Barranquilla - Atlántico, Colombia.
Correspondencia: [jrrios8@cuc.edu.co](mailto:jrios8@cuc.edu.co) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9520-9808> Correo personal: juandavidriosperez@gmail.com

Giselle Paola Fernández López: Estudiante del Programa de Administración de Empresas, miembro del grupo del semillero de investigación de Gestión de Talento Humano (SIGTH) y Auxiliar de Investigación del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia.
Correspondencia: gfernand4@cuc.edu.co ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1024-7985> Correo personal: gisellefernandezl@hotmail.com

Este capítulo de libro es producto del proyecto de aula del área de conocimiento: Talento Humano, de la asignatura: Procesos de Talento Humano, del Programa de Administración de Empresas, del Grupo de Investigación: Administración y Organizaciones de la Universidad de la Costa.

Resumen

La investigación tuvo como fin conocer los procesos de talento humano desde el liderazgo de las Pymes del sector industria y comercio de la ciudad de Barranquilla. Epistemológicamente el paradigma es cuantitativo, tipo descriptiva y de campo, diseño transeccional, análisis descriptivo. La población fue de 38 gerentes de las Pymes sujeto de estudio. Utilizándose la técnica de la encuesta mediante un cuestionario estructurado por 13 ítems, validado por 10 expertos, para estimar la confiabilidad de los ítems, se aplicó la fórmula Alfa de Cronbach, dando como resultado: 0,91r, siendo altamente confiable. Los hallazgos mostraron que los procesos de talento humano desde el liderazgo son ni satisfactoria - ni insatisfactoria, concluyendo que los indicadores con mayores oportunidades de mejoras son: selección de personal, diseño de puestos y sistemas de información de recursos humanos. Por tal motivo, las empresas deben buscar resultados satisfactorios en cada uno de los subsistemas de talento humano de manera equitativa e igualitaria, sin desmeritar o descartar cada indicador. La literatura en referencia confirma que la adecuada implementación de los procesos de talento humano incide favorablemente

en la gestión estratégica de los líderes de las empresas, generando ventajas competitivas sustentables.

Palabras claves: liderazgo, procesos de talento humano, procesos de talento humano desde el liderazgo, proyecto de aula.

Abstract

Research was aimed at understanding the processes of human talent from the leadership of SMEs in the industry and commerce sector of Barranquilla City. Epistemologically, the paradigm is quantitative, descriptive, and field, type design transactional, descriptive analysis. The population was 38 managers of SMEs study subject. Using the technique of the survey through a questionnaire structured by 13 items, validated by 10 experts to estimate the reliability of the items, the formula Cronbach's Alpha was applied, resulting in: 0.91r, being highly reliable. The findings showed that the processes of human talent from the leadership are satisfactory – nor unsatisfactory, concluding that the indicators with the greatest opportunities for improvements are: recruitment, job and human resources information systems design. For this reason, companies must seek satisfactory results in each of the human talent subsystems in an equitable and egalitarian manner, without diminishing or discarding each indicator. The reference literature confirms that the proper implementation of the processes of human talent, favorably affect strategic management for leaders of companies, generating sustainable competitive advantages.

Key words: leadership, processes of human talent, processes of human talent from the leadership, classroom project.

Introducción

La estructura organizacional empresarial está compuesta por seres humanos y depende de la participación de ellos para lograr objetivos, jugando un papel indispensable para su funcionamiento, por eso es necesario articular los procesos de talento humano (PTH), identificado con la organización y la labor que se realiza. Una de las manifestaciones comunes que indican insatisfacción del personal hacia la organización es la falta de liderazgo, el cual consiste en priorizar la participación del

grupo de trabajo, promoviendo el diálogo para que entre todos consoliden los objetivos organizacionales.

Al respecto, la variable talento humano, tiene un efecto liderente en las personas y organizaciones. La forma y estilo de seleccionar al personal, reclutarlas, integrarlas y orientarlas, hacerlas productivas, promover su autodesarrollo, recompensarlas, evaluarlas y auditarlas, representa el PTH, eslabón dentro de la cadena de valor socio competitiva estratégica de la empresa (Ramírez, Chacón y El Kadi, 2018). Este incide en la gestión estratégica de las empresas, entendida como un modelo de intervención, soportado en una metodología sistemática, orientado a lograr un alto desempeño del personal, que redunde en niveles óptimos de productividad, (Villalobos y Ganga, 2018; Ramírez, 2018; Ramírez, Chacón y Valencia, 2018; Pantouvakis y Karakasnaki, 2017; Caplan 2014).

Los líderes forman parte de una imagen ante la sociedad denominados economía circular (Urdaneta y Villalobos, 2016; Sanabria, 2015), siendo esto un sistema de interacción: Empresa-Comunidad-Estado-Sociedad; teniendo la concepción sistémica, debido a la capacidad de gestión que debe demostrar, (Ramírez, Rincón y Prieto, 2017; Villalobos, 2013). Es un signo particular, diferenciador y significativo, que inspira la moral en los colaboradores (Bryant, Phil y Allen, 2013; Bernal, 2014), preservando valores de la sociedad, al tiempo que impulsa la calidad de servicios y productividad (Ambrosius, 2016; Cuesta, 2015; Alfaro, 2012).

La literatura sobre el liderazgo, sugiere influir en el público y grupos de interés holísticamente desde lo directivo, transversal y transformacional. Partiendo de la premisa que para dirigir adecuadamente se hace imperante ejercer un liderazgo, posibilitando prácticas gerenciales que promuevan cambios de su realidad social, por esta razón el líder necesita herramientas, habilidades y destrezas que fortalezcan el desempeño del desarrollo del potencial humano en dichas organizaciones para gestionar adaptaciones que faciliten la operatividad de los PTH.

En la mayoría de los países del mundo y en especial los gobiernos latinoamericanos, consideran el liderazgo como una vía que les permite alcanzar a mediano plazo objetivos de desarrollo, mejorar precarias condiciones económicas y socioculturales. Uno de los deberes del Estado es la atención prioritaria del sector empresarial para mejorar su calidad y hacer eficiente su gestión a objeto de cumplir su rol de promotor y orientador del cambio social que asegura una equitativa distribución de los bienes sociales, económicos, de formación y culturales.

En Latinoamérica, los PTH desde el liderazgo ha recobrado fuerza como una aldea global, sus efectos han logrado que las organizaciones tengan mejores resultados

con sus públicos e indicadores de gestión, representando en las Pymes una orientación significativa para consolidar adecuadamente su gestión. A través de informaciones recientes dadas por dicho organismo denota la corresponsabilidad de todos los ciudadanos de propiciar cambios de los PTH iniciado por la transformación del Liderazgo, apoyado en la exigencia de fiabilidad, seguridad, capacidad de respuesta y empatía por su personal.

En Colombia la concepción de los procesos de talento humano llevado a cabo por los líderes, están enmarcados en el nuevo diseño integral de gestión corporativa universal, en las Pymes del sector industria y comercio, contratan a profesionales que deben cumplir con metas diarias, sin embargo, estos pueden faltar, retirarse antes o permanecer en la organización sin que se cumplan con estos, lo antes referido puede ocurrir por un posible descontento hacia la empresa y sus líderes.

Al hablar de las Pymes del sector industria y comercio es indispensable mencionar al talento humano conductor de sus procesos, es decir, los líderes. De ahí la importancia del adecuado trato de los PTH para lograr efectivamente las metas organizacionales, tanto en lo laboral como en la formación integral de la persona. Colombia, se enfrentan a cambios emergentes radicales, aspirando a ocupar un lugar destacado en el mercado que corresponde en este campo empresarial para el desarrollo del colaborador que impacte la productividad de ésta.

Más allá de la intención de exigir adecuados PTH desde el liderazgo en la gerencia, para cambiar es necesario que estos se preparen como estrategias integrales en las Pymes del sector industria y comercio, comprendiendo el comportamiento particular de la transformación en las empresas, logrando resultados significativos en los procesos de talento humano. De este modo, cobra relevancia el liderazgo, visto como aquel que moviliza las cualidades de las personas hacia fines compartidos, buscando el apoyo de su gente para: manejo del cambio, renovación de la cultura organizacional, evitando disidencia y costos de error.

De igual manera, es preciso que el administrador de talento humano, en sus procesos tanto administrativos como operativos sean un líder participativo, solidario, contingencial, ecléctico, carismático, resonante para crear y desarrollar estrategias productivas entre las diferentes empresas con la sociedad. En efecto, para realizar una gestión capaz de generar compromiso con todos los actores que integran los subsistemas de los procesos de talento humano: de provisión, organización, mantenimiento, desarrollo y auditoria, es necesario fortalecer la capacidad de participación activa de la gente, y esto se hace posible con el liderazgo.

Dentro de esta reflexión, la búsqueda de la productividad organizacional a partir del liderazgo en las Pymes objeto de estudio, no escapan a la realidad de dejar ser lideradas efectivamente, debido a que en ellas se evidencia la carencia de liderazgo en los PTH. Por ello, en las Pymes del sector industria y comercio, de acuerdo a lo expuesto por Murray (2016), los líderes pueden hacer que sus seguidores quieran lograr más. Convencen de unirse a su causa, consiguen su apoyo activo, los ayudan a trabajar mejor en grupo y hacen que los colaboradores se sientan orgullosos de formar parte de las comunidades que ellos mismos han creado.

De acuerdo con lo referido por los investigadores las organizaciones dentro de las favorecidas a juzgar, en su desempeño gerencial van en búsqueda y garantía de calidad corporativa basándose en lo productivo, humanístico, burocrático, político, cultural y sistémico. Todo esto con la finalidad de comprender cuál es su concepto organizacional, en un medio cuyos componentes pudieran servir de apoyo hacia lo que se desea, ya sea por su gestión directiva, administrativa de los recursos humanos, financieros y de acuerdo con las relaciones de las Pymes del sector industria y comercio con el entorno.

En este orden de ideas, el problema que se infiere pudiera estar ocurriendo que al existir diferentes cambios constantes, distintas exigencias para responder a las estructuras de un sistema, las Pymes del sector industria y comercio, tal vez no definan PTH desde el liderazgo, lo que pudiera desdecir en su acción de los componentes liderentes en su definición según su filosofía, visión y misión. Por tanto, se pudiera pensar que hay una devaluación de lo que se exige como proceso organizacional en el desarrollo de liderazgos para el logro de la calidad del recurso humano.

Por lo tanto, es necesario que los PTH liderados por las Pymes del sector industria y comercio posean personas estrategas para fortalecer la sistematización de sus actividades, hacia la calidad organizacional de la empresa, partiendo de sus componentes de responsabilidad, autogestión y disciplina; puesto que la definición para ser una persona líder es la disposición de la gente a seguirla, pero sólo es posible seguir a quienes ofrecen medios para la satisfacción de los deseos y necesidades.

En consecuencia, los PTH desde el líder en las Pymes del sector industria y comercio, están estrechamente interrelacionados con el compromiso, así como con el respeto, donde se apreciará mejor qué desea la gente y la razón de sus acciones. Sobre la proyección de las posibles consecuencias de lo ya planteado, resulta preocupante los índices de desincorporación de los colaboradores en las empresas del sector mencionado, cuyas cifras van en aumento en los últimos años. Todo lo anterior, junto

a la intolerancia laboral, con evidencias de alto grado de agresividad, la ausencia de estímulos del servicio vocacional de los trabajadores como respuesta empresarial inmediata para enfrentar las irregularidades, puesto que todas estas situaciones pueden estar asociadas a una disminución de la calidad de la gestión en las organizaciones en mención.

En este sentido, se presume que la falta de adecuados PTH desde el líder de las Pymes del sector industria y comercio, se ven influidas por la demora en respuestas administrativas estratégicas, por obedecer a diferentes instancias, afectando el costo de inversión en la empresa y posiblemente puede haber carencia de compromiso gerencial desde la acción de líder para alimentar la pérdida de los valores hacia la excelencia del personal. Por tal motivo, se hace necesario conocer los procesos de talento humano desde el liderazgo de las Pymes del sector industria y comercio de la ciudad de Barranquilla. Ante la realidad problemática planteada, se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo son los procesos de talento humano desde el liderazgo de las Pequeñas y Medianas Empresas del sector industria y comercio de la ciudad de Barranquilla?

Proceso de talento humano desde el líder: referentes teóricos

El PTH es un sistema integrado para la gestión de personas, constituido por el reclutamiento y selección, administración de sueldos y salarios, capacitación y desarrollo, relaciones laborales, higiene y seguridad industrial, servicios y prestaciones, y la planeación y evaluación; proceso liderado desde el ingreso del personal, tendientes a aplicar sus funciones, a fin de optimizar y consolidar los indicadores de logro de la empresa.

El proceso de talento humano desde el líder, consolida una serie de pasos de dirección (Ramírez y Ampudia 2018), que vas más allá que la pretérita denominación del simple liderazgo (Ramírez, Royero y El Kadi, 2019), de dirigir actividades laborales de los miembros de un grupo incluyendo la capacidad de influir en ellas (Ramírez y Hugueth, 2017). El líder en este aspecto, se convierte en un agente social de cambio, flexibilizando su estructura, potenciar la innovación y creatividad; preparando su entorno para hacer frente a los cambios del ambiente e incertidumbre creciente, integrando acciones socialmente responsables (Ramírez, Lay, Avendaño y Herrera, 2018; Ramírez, Avendaño, Alemán, Lizarazo, Ramírez y Cardona, 2018). Por su parte Newstron (2011) define liderazgo como:

El proceso de influir y apoyar a otros para que trabajen con entusiasmo en el logro de ciertos objetivos. Factor crucial que ayuda a un individuo o grupo a identificar metas, y luego los motiva y auxilia para alcanzarlas. Los tres elementos de la definición son la influencia/apoyo, esfuerzo voluntario y logro de las metas. Sin liderazgo una organización sería como una masa confusa de gente y máquinas, (p. 169).

Para quienes investigan los PTH desde el líder, permite articular asertivamente cada etapa de dicho proceso, desarrollando habilidades para influir en la forma de ser o actuar de las personas o grupo de trabajo, haciendo que este equipo realice sus actividades con entusiasmo hacia el logro de sus objetivos, con capacidad de delegar, gestionar, convocar, promover, incentivar y estimular eficientemente, impactando su entorno social de manera responsable.

Chiavenato (2011), Ramírez, Villalobos y Herrera (2018) y Ramírez, Chacón y El Kadi (2018), afirman que los PTH son cinco subsistemas: (1) de provisión, (2) organización, (3) mantenimiento, (4) desarrollo, y (5) auditoría (tabla 1). Están íntimamente relacionados e interdependientes, por su vinculación todo cambio en uno de ellos ejerce influencia en los otros, lo que generará ajustes y adaptación en el mismo, desde una visión sistémica, considerando subsistemas, dentro de ese sistema.

Tabla 1

Proceso de talento humano de acuerdo a la teoría de Chiavenato (2011), Ramírez, Villalobos y Herrera (2018) y Ramírez, Chacón y El Kadi (2018)

PTH	Indicadores del PTH
(1) Subsistema de provisión.	Reclutamiento de personal.
	Selección de personal.
(2) Subsistema de organización.	Diseño de puestos.
	Descripción y análisis de puestos.
	Evaluación de desempeño.
(3) Subsistema de mantenimiento.	Remuneración.
	Planes de prestaciones sociales.
	Calidad de vida en el trabajo.
	Relación con las personas.
(4) Subsistema de desarrollo.	Capacitación del personal.
	Desarrollo del personal.
(5) Subsistema de auditoria.	Sistemas de información de recursos humanos.
	Ética y responsabilidad social.

Fuente: elaboración propia (2019).

El **subsistema de provisión**, se encarga del suministro de personas a la organización, abasteciendo la empresa con talentos humanos necesarios para su funcionamiento que implican actividades relacionadas con reclutamiento y selección de personas, así como su integración a tareas organizacionales. En este sentido, el reclutamiento de personal se entiende como el proceso que lleva a cabo para ingresar a un colaborador en la organización, es el conjunto de procedimientos para atraer candidatos potencialmente cualificados, capaces de desarrollar el puesto de trabajo y aplicar a vacantes. En la selección del personal se comienzan a aplicar filtros en las vacantes del personal, donde el currículum que incumpla con el perfil del puesto es desclasificado. En esta se eligen a personas idóneas con aspectos requeridos para el

cargo; experiencia, conocimiento y virtudes personales para que puedan formar parte del equipo de trabajo de la empresa y quede seleccionado.

El **subsistema de organización**, en las empresas cuentan con procesos definidos como: descripción y análisis de puestos, diseño de puestos y evaluación de desempeño, actividades que soportan la efectiva gestión del personal, respondiendo a la mejora continua en necesidades de la organización. El diseño de puestos, es la forma de contratación y diseño de puestos de trabajo, enfatiza en llevar a cabo procesos estratégicos de planeación de la fuerza de trabajo. En la descripción y análisis de puestos, se estudia y determina requisitos de calificación, responsabilidades y condiciones que exige para desempeñarlo. La evaluación de desempeño, es el proceso que estudia cualitativa y cuantitativamente la ocupación del personal en el ejercicio de su cargo, identificando competencias adquiridas y diagnosticar factores de mejora.

Al respecto **el subsistema de mantenimiento**, logra que los colaboradores realicen sus actividades de manera óptima y eficiente; aplicando planes de autorrealización, siendo de provecho para la calidad de conocimiento en la organización. La remuneración, incluye el salario regular que reciben los colaboradores por el cumplimiento de sus funciones, como eventuales aportes monetarios o no, estimulando al personal.

Los planes de prestaciones sociales, proceden en la relación de trabajo y establecen contraprestación a cargo de la gerencia, adicionando beneficios y garantías predestinadas a favor del colaborador. La calidad de vida en el trabajo, es un término que produce la experiencia laboral, objetivos (seguridad, higiene, salario) como subjetivos (experiencia vivida por el colaborador). Está centrada en aspectos subjetivos o psicológicos de los colaboradores como satisfacción laboral, relaciones laborales, vinculación hacia el trabajo y valores personales. En virtud de la relación con las personas, la organización como principal moderador de las actividades entre los colaboradores, debe contar con profesionales de todas las áreas del conocimiento, innovando las condiciones propicias para crecer hacia una economía competitiva y un desarrollo justo, mediada por la transdisciplinariedad.

El **subsistema de desarrollo**, en las organizaciones enmarca la capacitación y desarrollo del personal, estos crean espacios de aprendizaje sostenible, haciendo que sus colaboradores estén en capacidad y facultad de aplicar a cargos, fortaleciendo planes de carrera y sucesión. La capacitación del personal, es un medio continuo de conocimientos, competencias y habilidades de su personal, ejecutando actividades, métodos y herramientas a ser aplicadas, programando directamente el desempeño del

grupo de personas o cargos específicos. El desarrollo del personal, son actividades que permiten crecer al individuo, personal y laboralmente, a partir del trabajo y vinculación en la empresa. Permite potenciar habilidades en los colaboradores, que la organización necesitarán en el futuro.

El subsistema de auditoría, es catalogado como sistemas de información de recursos humanos, ética y responsabilidad social en la gestión de los recursos humanos, aplicando novedosas herramientas de tecnología de la información y comunicación, que permitan el pensamiento ético y socialmente responsable en la organización, aspirando a un clima organizacional saludable, que contribuya al bienestar del ambiente.

Los sistemas de información de recursos humanos, son herramientas a disposición de encargados del talento humano, tecnologías de la información y comunicación (TIC), que ayudan a flexibilizar procesos y ampliar cobertura de selección. La ética y responsabilidad social, indican la condición de ser capaz y tener la competencia adecuada, cumpliendo los compromisos de la vida, las organizaciones están en la obligación de optimizar los resultados positivos en la sociedad y reducir sus impactos negativos, obteniendo rendimiento a largo plazo tendientes a alcanzar la gestión estratégica del talento humano.

Metodología

Esta investigación es producto del proyecto de aula del área de conocimiento: Talento Humano, de la asignatura: Procesos de Talento Humano, del Programa de Administración de Empresas, del Grupo de Investigación: Administración y Organizaciones de la Universidad de la Costa. Epistemológicamente el paradigma es cuantitativo, tipo descriptiva y de campo, diseño transeccional, análisis descriptivo. La población seleccionada fue de 38 gerentes de las Pymes sujeto de estudio. De acuerdo con los criterios de selección de la población, fueron considerados el personal de gerencia (líderes) que labora en las Pymes del sector industria y comercio de la ciudad de Barranquilla - Colombia, los cuales cuentan con un número de unidades operativas y administrativas significativa.

Se tomaron las Pymes, por su similitud en cuanto a su naturaleza jurídica, áreas operativas de trabajo, números de personal y servicios que prestan; representativos para valorar los resultados, consolidando objetivos propuestos en la investigación. Las unidades informantes, se caracterizan por ser de la gerencia, en condición fija, de ambos sexos, mayores de edad e independientemente del estado civil. El desarrollo de

la metodología, incluyen actividades sugeridas de acuerdo al tipo, nivel y diseño de la investigación, propuestas por Herrera, Guerrero y Ramírez (2018), Hernández, Fernández, y Baptista (2014), García (2014), Hurtado y Toro (2013), Arias (2012), Tamayo y Tamayo (2012) y Hurtado (2010).

Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la encuesta mediante un cuestionario estructurado por 13 ítems con escala ordinal, mediante opciones de respuestas, (MDA): muy de acuerdo, (DA): de acuerdo, (I): indeciso, (ED): en desacuerdo, (MED): muy en desacuerdo, codificándose las opciones de respuesta con calificaciones del 5 al 1 los enunciados positivos y del 1 al 5 los enunciados negativos (tabla 2).

Tabla 2 Codificación de las opciones de respuesta

Opciones Positivas	Opciones Negativas
(5) MDA: muy de acuerdo.	(1) MED: muy en desacuerdo.
(4) DA: de acuerdo.	(2) ED: en desacuerdo.
(3) I: indeciso.	(3) I: indeciso.
(2) ED: en desacuerdo.	(4) DA: de acuerdo.
(1) MED: muy en desacuerdo.	(5) MDA: muy de acuerdo.

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Para validar el contenido del cuestionario, se aplicó la técnica del juicio de diez (10) expertos en las áreas de metodología y gerencia en las organizaciones. Al respecto, para estimar la confiabilidad de los ítems, se realizó una prueba piloto en un número de sujetos de las Pymes similares a las investigadas, y una vez recopilada la información, se aplicó la fórmula de confiabilidad Alfa de Cronbach, dando como resultado: 0,91r, siendo altamente confiable. Dando respuesta a las especificaciones del objetivo de la investigación, se generó el siguiente baremo de interpretación para medir la media, estableciendo el comportamiento de cada una de las dimensiones estudiadas (tabla 3).

Tabla 3
Baremo de interpretación de la media estableciendo el comportamiento del proceso de talento humano

Rango	Categoría
0 - 1 \geq	Insatisfactoria.
1 - 2 \geq	Moderadamente insatisfactoria.
\leq 2 - 3 \geq	Ni Satisfactoria - Ni Insatisfactoria.
\leq 3-4 \geq	Moderadamente satisfactoria.
\leq 4-5	Satisfactoria.

Fuente: elaboración propia (2019).

Resultados y discusión

De acuerdo a los procesos de talento humano desde el liderazgo de las Pymes del sector industria de la ciudad de Barranquilla, la media aritmética fue de 2.43, moda: 2, varianza: 1.16, desviación típica: 1.06, coeficiente de variación: 43%, ubicándose en una categoría: ni satisfactoria - ni insatisfactoria (tabla 4), posibilitando mantener una estructura organizativa, redundando en óptimas condiciones de labores que permitan un desarrollo ocupacional satisfactorio del colaborador.

Tabla 4
Proceso de talento humano de las Pymes del sector industria y comercio de la ciudad de Barranquilla

Alternativas de Respuesta		MDA		DA		I		ED		MED		Total	
Indicadores	Ítems	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Reclutamiento de personal.	10-12	3	8	2	5	7	18	23	61	3	8	38	100
Selección de personal.	13-15	5	13	4	11	5	13	16	42	8	21	38	100
Diseño de puestos.	16-18	2	5	3	8	5	13	18	47	10	26	38	100
Descripción y análisis de puestos.	19-21	3	8	4	11	8	21	16	42	7	18	38	100
Evaluación de desempeño.	22-24	4	11	2	5	10	26	19	50	3	8	38	100
Remuneración.	25-27	5	13	4	10	9	24	16	42	4	10	38	100
Planes de prestaciones sociales.	28-30	4	10	4	10	8	21	15	39	7	18	38	100

Alternativas de Respuesta		MDA		DA		I		ED		MED		Total	
Indicadores	Ítems	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Calidad de vida en el trabajo.	31-33	4	10	2	5	8	21	18	47	6	15	38	100
Relación con las personas.	34-36	2	5	1	2	8	21	22	57	5	13	38	100
Capacitación y desarrollo del personal.	37-39	0	0	0	0	11	29	24	63	3	8	38	100
Desarrollo del personal.	40-42	0	0	1	3	10	26	20	53	7	18	38	100
Sistemas de información de recursos humanos.	43-45	4	11	4	11	5	13	18	47	7	18	38	100
Ética y responsabilidad social.	46-48	3	8	4	11	7	18	19	50	5	13	38	100
MEDIDAS DE TENDENCIAS CENTRALES Y VARIABILIDAD													
Media Aritmética: 2.43													
Moda: 2.													
Varianza: 1.16.													
Desviación típica: 1.06.													
Coeficiente de Variación: 43%													
Se ubica en una categoría: Ni Satisfactoria - Ni Insatisfactoria.													

Fuente: elaboración propia (2019).

Por su parte Münch (2014), manifiesta que el PTH es un sistema integrado de gestión que inicia desde el ingreso del colaborador, tendientes a aplicar sus funciones, a fin de optimizar y consolidar indicadores de logro corporativos. De acuerdo a Caplan (2014), las condiciones para ejecutar actividades deben ser adecuadas, las competencias generadas se miden por la motivación, reconocimiento y desempeño de modo ético, que integra: selección del personal, inducción y reinducción, bienestar social laboral, formación y capacitación, evaluación desempeño, seguridad y salud en el trabajo.

Investigaciones realizadas por Ramírez, Chacón y El Kadi (2018), Ramírez, (2018); Ramírez, Chacón y Valencia, (2018); Pantouvakis y Karakasnaki, (2017) y Chiavenato, (2011), son similares a estos hallazgos, por tal motivo necesario entender que los subsistemas forman un proceso holístico y dinámico, a través de este se capta y atrae el talento humano, se integra a sus actividades, retiene a la organización, desarrolla, evalúa y audita. El proceso a veces es consecuente, debido a su flexibilidad y relación en los subsistemas, de manera contingente y situacionales; varían de acuerdo a los principios corporativos de cada empresa, dependiendo de factores ambientales, organizacionales, humanos, tecnológicos, culturales, económicos y políticos.

En atención al reclutamiento de personal 23 encuestados 61%, expusieron estar en desacuerdo, mientras que 7 sujetos 18% estuvieron indecisos, en el indicador selección de personal, 16 personas 42%, admitieron estar en desacuerdo, 8 gerentes 21%, manifestaron estar medianamente en desacuerdo. Para Fuentes y Cordón (2016) y Gavino, Wayne y Erdogan (2012), el subsistema de provisión, determina la previsión de recursos humanos, quien se encarga de analizar la necesidad de dotación del personal, considerando tanto los colaboradores actuales como potenciales, brindándoles herramientas necesarias para desempeñar con eficiencia y eficacia sus funciones.

Por su parte en el indicador diseño de puestos, 18 unidades de análisis 47% estuvieron en desacuerdo, y 10 sujetos 26% medianamente en desacuerdo. Mientras que en la descripción y análisis de puestos 16 (42%), evaluación de desempeño 19 (50%). Para Gavino, Wayne y Erdogan (2012), y Jones y George (2014), el subsistema de organización, permite a la empresa integrar al personal a la cultura corporativa, fortaleciendo su identidad con la misma, manteniendo estratégicamente las relaciones afables con sus públicos de interés.

Al respecto la remuneración tuvo un valor de 16 (42%), planes de prestaciones sociales 15 (39%), calidad de vida en el trabajo 18 (47%), relación con las personas 22 (57%). La implementación del subsistema de mantenimiento, evita riesgos en la vida de los colaboradores y bienes de la organización, en la mayoría de casos, los incidentes ocurren debido a la ausencia de orientación y capacitación en relación al empleo de procesos, equipos y herramientas, además la salud organizacional es estado de bienestar físico, mental y social (Münch, 2014; Jones y George, 2014).

Por otra parte, se evidencia el valor de los indicadores capacitación del personal 24 (63%), y desarrollo del personal 20 (53%), de las personas encuestadas manifestaron estar en desacuerdo, con que estos indicadores inciden en los procesos de talento humano desde el liderazgo de las Pymes del sector industria de la ciudad de Barranquilla. Ante estos resultados Rincón, Contreras y Ramírez, (2017), y Gavino, Wayne y Erdogan (2012), manifiestan que el subsistema de desarrollo debe verse como inversión, contribuyendo al cumplimiento de metas organizacionales. Implica planes y sucesiones de carrera, evaluando condiciones para promover ascensos o transferencia de personal.

Al hacer mención a los sistemas de información de recursos humanos 18 (47%) personas emitieron estar en desacuerdo, y 7 (18%) medianamente en desacuerdo. De acuerdo a la ética y responsabilidad social, 19 (50%) sujetos, expusieron que están en desacuerdo, y otras 7 (18%), indecisos. A efectos, Gavino, Wayne y Erdogan (2012) y

Montes, Montilla y Mejía (2014), afirman que el subsistema de auditoría es un proceso sistemático que permite percibir oportunidades de mejoras en la administración de los recursos humanos, posibilitando la evaluación, aprovisionamiento del personal y actividades que realiza el personal en la organización con el objetivo de mejorar.

Conclusiones

Al conocer los procesos de talento humano desde el liderazgo de las Pymes del sector industria de la ciudad de Barranquilla, se concluye que: (1) se ubica en una categoría ni satisfactoria - ni insatisfactoria, posibilitando mantener una estructura organizativa, redundando en condiciones de labores favorables, permitiendo un desarrollo ocupacional satisfactorio del colaborador; (2) los indicadores con mayores oportunidades de mejoras en el proceso de talento humano son: selección de personal, diseño de puestos y sistemas de información de recursos humanos, alterando la gestión de personas para consolidar resultados favorables (3) las empresas deben buscar resultados satisfactorios en cada uno de los subsistemas de talento humano de manera equitativa e igualitaria, sin desmeritar o descartar cada indicador de los procesos sub sistemas de talento humano.

La literatura en referencia confirma que la adecuada implementación de los procesos de talento humano incide favorablemente en la gestión estratégica de los líderes de las empresas, generando ventajas competitivas sustentables, condicionando nuevas tendencias emergentes: vendiendo nuevas experiencias, rescatando talentos con capacidades de aprendibilidad para acompañar a la gente y vincularse a nuevos retos de las redes empresariales, clúster y stakeholder, inmersas en un mundo global cada vez más dinámicos.

Referencias

Alfaro, Melida. (2012). Administración de personal. Primera Edición. Red Tercer Milenio S.C. México D.F.

Ambrosius, Judith. (2016). Strategic talent management in emerging markets and its impact on employee retention: Evidence from Brazilian MNCs. Thunderbird International Business Review. Vol. 60, No. 1: 53-68. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1002/tie.21799>

Arias, Fidias. (2012). El proyecto de Investigación. Editorial Episteme. Caracas - República Bolivariana de Venezuela.

Bernal, César. (2014). Introducción a la Administración de las Organizaciones. Enfoque global e integral. Pearson Educación. Bogotá – Colombia.

Bryant, Phil y Allen, David. (2013). Compensation, benefits and employee turnover: HR strategies for retaining top talent. Compensation & Benefits Review. Vol. 45, No. 3: 171-175. Recovered from <http://dx.doi.org/10.1177/0886368713494342>

Caplan, Janice. (2014). Interview Thinking differently about talent development (Strategic Talent Development). Human Resource Management International Digest. Vol. 22, No. 2: 42- 45 . Re c o ve re d f r o m <https://doi.org/10.1108/HRMID-03-2014-0034>

Cuesta, Armando. (2015). Gestión del Talento Humano y del Conocimiento. Ediciones ECOE. Bogotá, Colombia.

Chiavenato, Idalberto. (2011). Administración de recursos humanos El capital humano de las organizaciones. Mc Graw-Hill / Interamericana Editores, S.A. México D.F.

Fuentes y Cordón. (2016). Fundamentos de Dirección y Administración de Empresas. Ediciones Pirámide, Grupo Anaya, S.A, España.

García, Alfredo. (2014). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Editorial Plaza y Valdés Editores. México D.F.

Gavino, Monica; Wayne, Sandy y Erdogan, Berrin. (2012). Discretionary and transactional human resource practices and employee outcomes: The role of perceived organizational support. Human Resource Management. Vol. 51, No. 5: 665 – 686. Recovered from <http://dx.doi.org/10.1002/hrm.21493> Consultado el 18.01.2018

Herrera, Belina; Guerrero, Hilda y Ramírez Molina, Reynier. (2018). Investigación como estrategia pedagógica: Una mirada desde la educación, escuela y

transformación de la comunidad global. Editorial Universitaria de la Costa. Barranquilla – Colombia.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. (2014). Metodología de la Investigación. Editorial Mc. Graw Hill. México D.F.

Hurtado, Iván y Toro, Josefina. (2013). Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio. Editorial Episteme. Valencia - República Bolivariana de Venezuela.

Hurtado de Barrera, Jacqueline. (2010). Comprensión Holística de la Ciencia. Fundación Sygal. Caracas - República Bolivariana de Venezuela.

Jones, Gareth y George, Jennifer. (2014). Administración Contemporánea. Mc Graw-Hill Companies, Inc. México D.F.

Montes, Carlos; Montilla, Omar y Mejía, Eutimio. (2014). Control y evaluación de la Gestión Organizacional. Alfaomega Colombiana S.A. Bogotá – Colombia.

Münch, Lourdes. (2014). Gestión Organizacional, enfoques y procesos administrativos. Editorial Pearson. México D.F.

Murray, K. (2016). El lenguaje de los líderes: como se comunican los altos ejecutivos para inspirar, ejercer influencia y lograr resultados. Editorial 3R Editores. Bogotá - Colombia.

Newstrom J. (2011). Comportamiento humano en el trabajo. Editorial Mexicana. México, D.F.

Pantouvakis, Angelos y Karakasnaki, María. (2017). Role of the human talent in total quality management–performance relationship: an investigation in the transport sector. Total Quality Management & Business Excellence. Vol. 28, No. 1: 959-973. Inglaterra y Gales. Recovered from <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2017.1303873>

Ramírez Molina, Reynier. (2018). Tendencias emergentes de la gestión de talento humano en las organizaciones. En Quintero Garzón Martha Lucia y Sánchez Fernández María Dolores. (Ed.), Responsabilidad Corporativa: una mirada integral en América Latina (pp. 001-324). Cali - Colombia: Colección Ciencias Sociales. Programa Editorial Universidad del Valle.

Ramírez Molina, Reynier y Ampudia Sjogreen, Daniel. (2018). Factores de Competitividad Empresarial en el Sector Comercial. Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (RECITIUTM). Vol. 4, No. 1: 16-32. Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (IUTM). Maracaibo (Venezuela). Recuperado de <http://recitiutm.iutm.edu.ve/index.php/recitiutm/article/view/130>

Ramírez Molina, Reynier; Royero, Giovanni y El Kadi, Omar. (2019). Gestión tecnológica como factor clave de éxito en universidades privadas. Revista Telos, Vol. 21, No. 1: 10-32. Recuperado de <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2991>

Ramírez Molina, Reynier y Hugueth, Alfredo. (2017). Modelo de comunicación productiva para las organizaciones de salud pública en Venezuela. Revista Opción. Vol. 33, No. 83: 305-335. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela). Disponible en: <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/23118/23159>

Ramírez Molina, Reynier; Lay, Nelson; Avendaño, Inirida y Herrera, Belina. (2018). Liderazgo consiliente como competencia potenciadora del talento neuronal. Revista Opción. Vol. 34, No. 86: 826-854. Maracaibo (Venezuela). Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/24273/24836>

Ramírez Molina, Reynier; Avendaño, Inirida; Alemán, Luis; Lizarazo, Caterine; Ramírez, Ramineth y Cardona, Yudy. (2018). Principles of social responsibility for the strategic management of the talent human public health organizations. Revista Espacios. Vol. 39, No. 37: 22-27. Maracaibo (Venezuela). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n37/18393722.html>

Ramírez Molina, Reynier; Chacón, Héctor y El Kadi, Omar. (2018). Gestión estratégica del talento humano en las PYMES. Editorial Corporación CIMTED. Medellín-Colombia.

Ramírez Molina, Reynier; Chacón, Héctor y Valencia, Katerin. (2018). Gestión del talento humano como estrategia organizacional en las Pequeñas y Medianas Empresas. Revista CICAG. Vol. 16, No. 1: 20-42. Recuperado de <http://ojs.urbe.edu/index.php/cicag/article/view/2929> Consultado el 18.01.2018

Rincón, Yanyn; Contreras, Jairo y Ramírez, Reynier. (2017). Tendencias Emergentes para el desarrollo del Talento Humano. En Tobón, Sergio; Pérez, Judith; Serna, María; y Loaiza, Roger. (Ed.), Las Competencias y la Gestión del Conocimiento (pp. 001-716). Medellín - Colombia: Editorial Corporación CIMTED.

Ramírez, Reynier; Rincón, Yanyn y Prieto, Ronald. (2017). Liderazgo responsable en organizaciones comerciales. En Prieto Pulido Ronald y Cazallo Ana María Antúnez. (Ed.), Desarrollo Organizacional y Gestión Humana en Contextos Globalizados (001-341). Barranquilla-Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Ramírez Molina, Reynier; Villalobos Antúnez, José y Herrera, Belina. (2018). Proceso de talento humano en la gestión estratégica. Revista Opción. Vol. 34, No. 18: 2076-2101. Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/25130/26028>

Sanabria, Pedro. (2015). Gestión estratégica del talento humano en el sector público: estado del arte, diagnóstico y recomendaciones para el caso colombiano. Ediciones Uniandes. Bogotá, D. C., Colombia.

Tamayo y Tamayo. (2012). Técnicas de la Investigación. Editorial Panapo S. A. Madrid –España.

Urdaneta González, Esther y Villalobos Antúnez, José. (2016). Bioética como marco de la responsabilidad social en hospitales públicos. Revista Opción. Vol. 32, No. 12: 830-856. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela). Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/22076>

Villalobos Antúnez, José. (2013). El lugar del saber en la formación universitaria. Bioética, currículo y gestión del conocimiento para el desarrollo humano. Revista Opción. Vol. 29, No. 72: 09-19. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela). Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/19582>

Villalobos Antúnez, José y Ganga Contreras, Francisco. (2018). Tecnoempresa y Tecnocimiento: Una Perspectiva desde la Bioética Empresarial. Revista Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science. Vol. 7, No. 3: 214-230. Unievangélica Centro Universitario, Brasil. Recuperado de <http://periodicos.unievangolica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/3467>

UNIDAD 4

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA

La labor del docente en entornos de aprendizaje actuales está contenida en aplicaciones multimedia que conectan al docente y los alumnos. La inteligencia artificial apenas está llegando con aplicaciones a la enseñanza a través de la educación 4.0. El rol del docente está cambiando por la ampliación de cobertura y la masificación de la educación con grupos numerosos, le hacen difícil su labor (o mejor imposible), para tutoriar a los alumnos bajo los enfoques del aprendizaje significativo. Es necesario la ayuda de aplicaciones inteligentes, avatares, o sistemas expertos que coadyuven al docente en actividades rutinarias. Sea esta unidad un referente para las futuras investigaciones que aporten a la formación y el aprendizaje en América latina.

CAPÍTULO 17

CONSTRUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA INTELIGENTE DE GESTIÓN ENFOCADA A LA SOSTENIBILIDAD. CASO: SIGES

*Daniela Rivera Pulido, Mateo Valderrama Mendoza,
Leonardo Rodríguez Urrego*

Universidad EAN

Bogotá, Colombia

Daniela Rivera Pulido: Ingeniero de Producción de la Universidad EAN, con afinidad en temas relacionados con diseño industrial y cadena de suministro, además cuenta con conocimientos en manejo del software SolidWorks, Power Bi, y Aspen plus. Ha tenido experiencia en el sector cementero en la multinacional Cemex. Realizó sus prácticas profesionales en la exportación de flora en la industria agro industrial en el área de procesos producción en proyectos para el mejoramiento industrial en productividad, eficiencia y optimización de procesos. Actualmente trabaja en temas de eficiencia energética e indicadores sostenibles.

Correspondencia: driverap8@universidadean.edu.co

Mateo Valderrama Mendoza: Ingeniero de Producción de la Universidad EAN, actualmente cursando el Máster en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética, con afinidad en temas relacionados con la cadena de suministro, eficiencia energética y las energías renovables, además cuenta con conocimientos en manejo del software LabView, Power Bi, control numérico por computadora CNC y en bio-

remediación de suelos. Realizó sus prácticas profesionales en proyectos de investigación relacionados con eficiencia energética y energía solar. Actualmente trabaja en temas de sensorización, validación y control de variables en la industria agropecuaria y desarrollo de plataformas de gestión y sostenibilidad.

Correspondencia: mvalderr6602@universidadean.edu.co

Leonardo Rodríguez Urrego: Ingeniero en Mecatrónica de la Universidad San Buenaventura sede Bogotá. Ingeniero en Automática y Electrónica Industria de la Universidad Politécnica de Valencia, Máster en Automática, Robótica e Informática Industrial, Máster en Tecnología Energética para el Desarrollo y Doctorado en Automática, Robótica e Informática Industrial de la misma Universidad española. En su realización profesional e investigadora cuenta con 14 años de experiencia en el área de Automatización Industrial y Energías Renovables, Control de Sistemas de Eventos Discretos, Control de Sistemas Híbridos, Sistemas de Diagnóstico y Recuperación de fallos y Sistemas de Supervisión y Control. Actualmente es Profesor Titular de la Universidad EAN. Web: www.leonardorodz.com

Correspondencia: lrodriguez@universidadean.edu.co

Resumen

El SIGES es un proyecto de investigación de la Universidad EAN, que fue desarrollado a partir de la necesidad de poder visualizar, manejar y controlar cada uno de los indicadores en temas relacionados con sostenibilidad, por medio de una plataforma de reporte interactivo, que permite analizar la información y hacer seguimiento a la evolución de indicadores cuantitativos y cualitativos, clasificados por grupos en asuntos económicos, sociales, ambientales e institucionales.

La plataforma SIGES está diseñada para ser un medio de comunicación destacado para gestión de datos, que permite eliminar al máximo la burocracia de la información, respetando los niveles de confidencialidad de los datos, con el propósito de servir como herramienta gerencial integral que va más allá de la perspectiva financiera, que desemboque en traer nuevas ventajas competitivas a la institución, beneficio e impacto positivo en la imagen y el bienestar de los grupos de interés en torno a la Universidad.

Las principales fortalezas del SIGES son la disponibilidad de información, resumida, agrupada y fácil de interpretar, con un nivel alto de confiabilidad,

ofreciendo mecanismos eficaces para la toma de decisiones. El proyecto se encuentra en la fase III de su desarrollo, de acuerdo con la metodología.

Palabras Claves: Indicadores, visualización, sostenibilidad, datos, gestión.

Construction of an intelligent management platform focused on sustainability.

Case: SIGES

Abstract

The SIGES is a research project of EAN University, which was developed from the need to be able to visualize, manage and control each one of the indicators in issues related to sustainability, through an interactive reporting platform, that allows to analyze the information and to follow up the evolution of quantitative and qualitative indicators, classified by groups in economic, social, environmental and institutional matters.

The SIGES platform is designed to be an outstanding means of communication for data management, which allows to eliminate to the maximum the bureaucracy of the information, respecting the levels of confidentiality of the data, with the purpose of serving as tool Integral management that goes beyond the financial perspective, which to bring new competitive advantages to the institution, benefit and positive impact on the image and well-being of interest groups around the University.

The main strengths of the SIGES are the availability of information, summarized, grouped and easy to interpret, with a high level of reliability, offering effective mechanisms for decision making. The project is in phase III of its development, according to the methodology

Keywords: Indicators, visualization, sustainability, data, management.

Introducción

Las plataformas de gestión enfocadas a la sostenibilidad, cada vez más están siendo utilizadas en el ámbito empresarial y en general en muchas de las actividades cotidianas diarias de las personas, pero para comprender este concepto es necesario hablar sobre dos temas fundamentales que son los datos y sostenibilidad, además

algunos ejemplos de otras plataformas similares, pero con diferentes enfoques, como punto de partida para la generación de esta plataforma propia. A continuación, se describen los conceptos y se abordan desde el enfoque pertinente para este artículo.

El crecimiento en el volumen de datos generados por diferentes sistemas y actividades cotidianas en la sociedad, ha forjado la necesidad de modificar, optimizar y generar nuevos modelos de gestión de datos que suplan las falencias que presentan las bases de datos y los sistemas de gestión de datos tradicionales (Hernández-Leal et al., 2017). Se requieren nuevos métodos para procesar y almacenar la información de forma eficiente, de esta forma surge el término Big Data (Calvard & Jeske, 2018; Emmer, Hofmann, Schmied, Stjepandić, & Strietzel, 2018; Williams, Bagwell, & Nahm Zozus, 2017) , implicando una nueva forma de gestionar el alto nivel de datos que existen y que se generan a nivel global en la actualidad, con la finalidad de aprovecharlos para lograr un beneficio, especialmente para las empresas y organizaciones de diferentes sectores (Plasencia Moreno & Anías Calderón, 2017). Big Data definido por Dan Kusnetzky como “las herramientas, procesos y procedimientos que permitan a una organización crear, manipular y administrar grandes conjuntos de datos e instalaciones de almacenamiento” (Plugge, Membrey, & Hawkins, 2010).

Este proceso de recolección, almacenamiento, tratamiento y análisis de datos, hace parte del desarrollo actual de la humanidad, es una herramienta poderosa y muy útil para la toma de decisiones, especialmente en el mejoramiento de procesos internos y externos de las organizaciones. La búsqueda de nuevos modelos de gestión (Tischer, Farias Espinoza, & Carvalho Marenzi, 2015), que permitan medir y evaluar las organizaciones, lleva a utilizar la información, para generar indicadores como punto importante para cuantificar, caracterizar y monitorizar los procesos de forma eficaz y controlada.

Los análisis de datos realizados deben ser visibles y de fácil lectura, especialmente para la toma de decisiones (Gwynne & Hunt, 2018; Koksalmis & Kabak, 2018), especialmente cuando suelen ser gran cantidad de datos los que están implicados. Por esto, es ideal poder visualizar la información de forma gráfica, que permita hacer una interpretación rápida y facilite el proceso

Por ejemplo, existen softwares online y offline disponibles para empresas, que tienen modelos recolección de información y generación de indicadores, a partir de allí, es posible crear sus propias plataformas de visualización, de acuerdo a sus necesidades, no solo para el análisis, sino también para el control de procesos y seguimiento continuo a las actividades que estos conllevan. Un ejemplo claro se puede

ver en (Caquimbo & Rodríguez, 2018), donde se desarrolla un modelo basado en Red de Petri (RdP) (Guevara-Ortega & Rodríguez-Urrego, 2017; Petri, 1962) e inteligencia artificial para la gestión de las compras verdes de una empresa. El modelo realiza inicialmente la gestión de proveedores y selecciona el mejor de acuerdo a una data importante.

Otro ejemplo de la utilización de estas plataformas de gestión son las ciudades, algunas de ellas han implementado sistemas de visualización de información por medio de plataformas, que permiten obtener y analizar datos que interesan a sus habitantes y a la misma autoridad, con el fin de llevar un control y realizar un proceso de gestión posterior. Esto hace parte de conceptos implementados y basados en las ciudades inteligentes (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016), los cuales en la actualidad tienen un alto grado de inversión por parte de los estados, especialmente en los países desarrollados. Otro ejemplo de modelos de Ciudades Inteligentes se puede ver en (Rojas, Mejía-Moncayo, & Rodríguez-Urrego, 2018), el cual es un modelo basado en diez iniciativas tecnológicas para la ciudad de Bogotá y en específicamente para la manzana de una Universidad en el sector más importante de la ciudad.

En este mismo sentido, en Valencia, España, la Plataforma de Ciudad Inteligente (VLCi) es la solución tecnológica que convierte a Valencia en una ciudad inteligente (Lim, Kim, & Maglio, 2018; Palomo-Navarro & Navío-Marco, 2018), es una de las plataformas más completas a nivel mundial. permite gestionar los servicios urbanos municipales y los flujos de información internos y externos, extrayendo la mayor cantidad de datos, de manera integral y buscando la eficiencia de los recursos disponibles (Villarrasa, 2016). Esto es posible a través de la recopilación de indicadores clave de ciudad y de gestión de los servicios municipales que pueden ofrecerse de forma transparente a los ciudadanos (EnerTIC, 2018).

Algunas otras ciudades cuentan con su sistema de gestión de indicadores, como en el caso de Valencia, como parte de estrategia para convertirse en una Smart City, pero no solo a nivel de políticas de estado se crean estas plataformas, también algunas organizaciones más globales, por ejemplo el BID, que ha creado un sistema de visualización de indicadores (Tokola, Gröger, Järvenpää, & Niemi, 2016), la plataforma se llama Urban Dashboard, la cual permite explorar y comparar más de 150 indicadores cuantitativos, encuestas de opinión pública y mapas interactivos de ciudades intermedias de América Latina y el Caribe, dichas ciudades presentan crecimiento demográfico y económico sobresaliente, que reciben asistencia técnica de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del BID (BID, 2015).

Los proyectos mostrados anteriormente y los muchos otros que existen en estos temas, son basados en el término sostenibilidad, en la búsqueda de identificar información que permita hacer más sostenibles sus actividades. La sostenibilidad (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1987; Vilches & Gil-Pérez, 2016), utilizada en diferentes ámbitos, es un tema que se ha desarrollado con gran éxito en los últimos años, como pilar fundamental, especialmente dentro de las organizaciones. En el tema empresarial, muy pocas organizaciones abordan la sostenibilidad como herramienta para gestionar (Nawaz & Koç, 2018). Se podría afirmar que el principal reto que afronta hoy en día el movimiento de la sostenibilidad, es el de migrar de la subjetividad, a un terreno en el que la medición del impacto permita estimar su contribución al negocio.

Empoderar a la organización a través de mecanismos de información relevante y fluida entre todos los niveles de responsabilidad, permite la fijación de objetivos alcanzables y la “conexión de puntos” que enlacen las variables en términos de los riesgos, los impactos, las causalidades y a las eficiencias que se manejan a lo largo de la cadena del negocio, ese es el objetivo del proyecto SIGES, precisamente facilitar y reunir la información necesaria en una plataforma para cuantificar y brindar herramientas para la toma de decisiones, logrando un impacto positivo en la imagen institucional y los procesos internos en la Universidad EAN, dado que se evidencia una gran cantidad de información disponible, justificando el problema abordado en este artículo, el desaprovechamiento de la diversidad y el volumen información en la entidad a nivel social, ambiental, institucional y económico. Se requiere un proceso de análisis y organización de los datos, para convertirlos en información que de verdad haga un aporte a la Universidad y genere cambios visibles y palpables en el mejoramiento de las condiciones y sostenibilidad del negocio. Buscando que, con el desarrollo de esta plataforma, se genere un impacto positivo en otras organizaciones, ya que el SIGES es un proyecto escalable y extrapolable, útil en organizaciones de diferentes tipos.

Este artículo está dividido de acuerdo a las fases descritas en la metodología, en primer lugar, la identificación de los asuntos materiales y de indicadores de gestión sostenible para la organización (generación de indicadores). Luego, la construcción y desarrollo del sistema de adquisición de datos. Posteriormente, el diseño de la plataforma SIGES.

Metodología

La metodología para el desarrollo del proyecto SIGES, se basa en un estudio explicativo que esta dirigido a establecer relaciones entre la información disponible en la Universidad EAN y la toma de decisiones a través de la planificación y seguimiento de los procesos, con el objetivo de obtener un beneficio para la organización. Lo que se pretende es dar es realizar este estudio explicativo para un estudio posterior correlacional que involucre la medición de los indicadores con el desempeño general de la institución en términos de sostenibilidad. El presente trabajo parte de una construcción por fases, para encontrar una forma sencilla de reunir y analizar información, por medio del sistema de recolección de datos, el diseño y desarrollo de la plataforma, para la medición de indicadores relacionados con la sostenibilidad en la organización, en este caso de la Universidad EAN. Esta metodología, pretende que cada fase sea aplicada de acuerdo con la organización en la que se quiera elaborar la plataforma y el sistema de recolección de datos, para que se ajuste a sus necesidades y tenga cierto grado de versatilidad para su desarrollo, además de que sea extrapolable, realizando los cambios necesarios para la implementación.

Fase 1: Identificación de los asuntos materiales y de indicadores de gestión sostenible para la organización.

Por medio de un trabajo colaborativo de la Universidad y una firma externa encargada de dotar al proyecto de su visión global y para construir los indicadores.

Recoger indicadores accesibles, pertinentes, objetivos, unívocos y alcanzables, podrán ser de ejecución o de proceso; cualitativos o cuantitativos; siempre y cuando reflejen información imprescindible de las áreas temáticas de la sostenibilidad y de los marcos de reporte e iniciativas a las que la Universidad está adscrita. Además, el establecimiento de metas para ejercer control de los indicadores y la determinación de la métrica más apropiada, definir responsables que se encarguen de entregar la información necesaria. Además, definir la periodicidad necesaria para solicitar la información y tenerla disponible dentro del tiempo establecido.

Fase 2: Sistema de Adquisición de datos.

Escoger una o varias herramientas tecnológicas, para la construcción de todo el sistema de recolección, visualización y análisis, de acuerdo a los requerimientos de la aplicación. Es importante resaltar, que para escoger las aplicaciones que conforman el sistema de indicadores, es fundamental contar con características de versatilidad y con acoplamiento para realizar la aplicación. Antes del diseño de la plataforma es

necesario agrupar los datos de acuerdo a sus características, para generar categorías y establecer un orden y uniformidad.

La adquisición de datos requiere la creación de un sistema de solicitud que sea sencillo y que permita hacer partícipes a los diferentes actores, con el objetivo que puedan ingresar la información de forma sencilla.

Fase 3: Diseño de la Plataforma Tecnológica y gestión de datos.

En esta etapa se desarrolla el diseño de la plataforma, donde se materializa el avance de las fases anteriores. Es la parte del proyecto donde se hace tangible y visible el sistema, describiendo

el diseño de la plataforma, se empiezan a aplicar estrategias de análisis de datos con procesos Big Data. Donde se debe almacenar la información, hacer el análisis respectivo teniendo en cuenta la variedad de tipos, orígenes y la cantidad de datos en constante movimiento. Así como el nivel de fiabilidad del manejo de cada uno de ellos y de su procesamiento.

Fase 4: Mapa Estratégico que permite tomar acciones de control.

Una vez se tenga desarrollada la plataforma, es pertinente elaborar un mapa estratégico que permita diagnosticar y comprender relaciones de causa-efecto, la evolución de los indicadores y tomar acciones de control. Con el objetivo de potenciar en el posicionamiento del sistema SIGES como herramienta de planificación y seguimiento que asigna un valor agregado a la cultura organizacional. De igual forma, los conjuntos de datos adquiridos conforman la información que alimenta el sistema, esta información es procesada, analizada, y guardada como elementos históricos para análisis posteriores con procesos de gestión de datos.

Por otra parte, a través de las señales de alarma se logra alertar a los procesos frente a un fallo o la presencia de una condición perjudicial o fuera de lo aceptable. Por último, dejar la plataforma en funcionamiento al 100% aprovechando sus capacidades y virtudes, al servicio de la organización, con la opción de modificar o introducir más información de indicadores de otros tipos

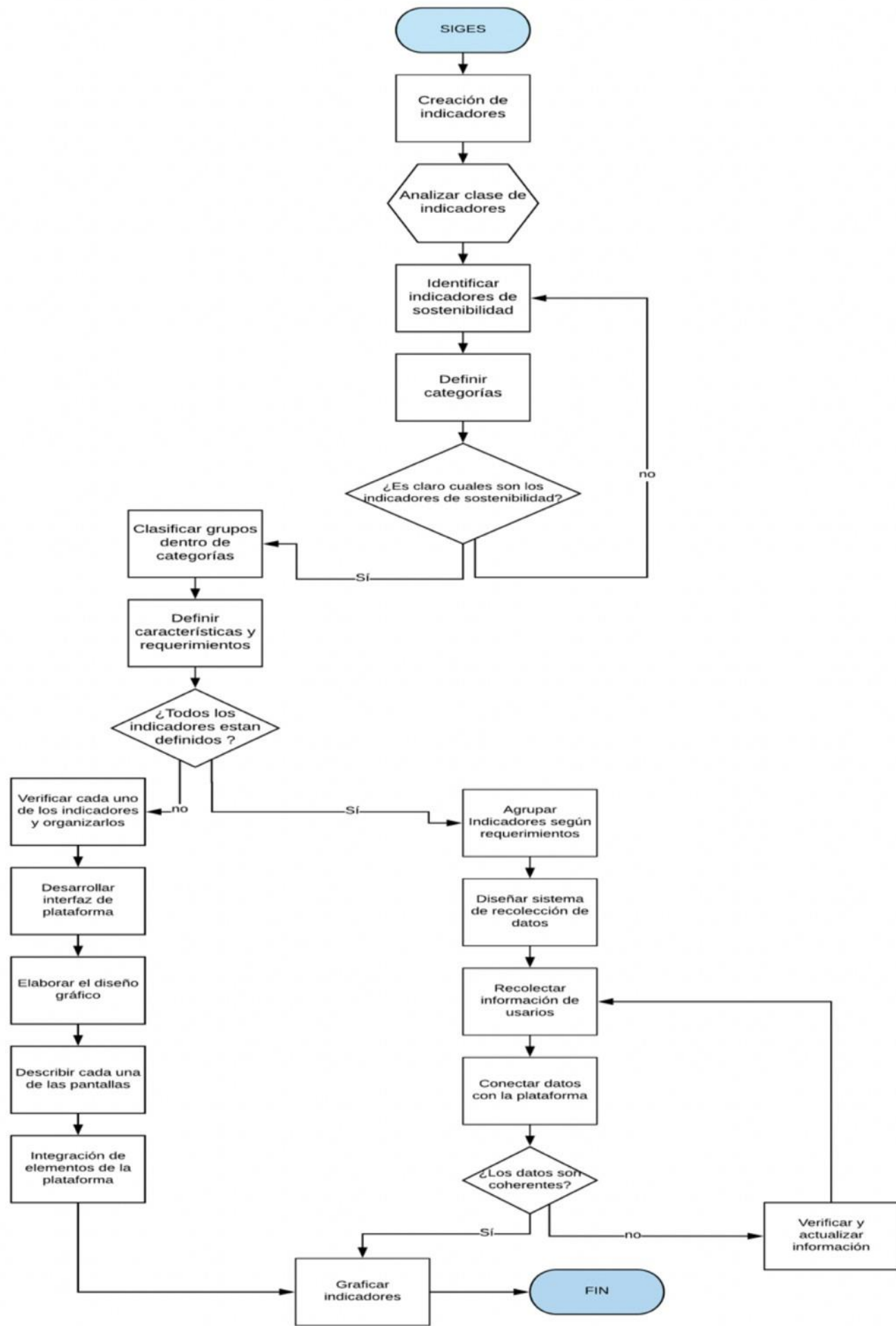


Figura 1. Diagrama de flujo sistema SIGES

Antes de empezar, es pertinente mostrar el diagrama de flujo en la fig. 1, donde se evidencia el esquema general del proyecto SIGES, para entender cómo funciona a grandes rasgos y a modo explicativo para comprender el progreso llevado a cabo hasta 2018.

1. Identificación de Asuntos Materiales.

1.1. Definición de Indicadores.

El primer paso para la definición de indicadores es realizar una evaluación de la información que se tiene y la que falta para la creación de los indicadores. Esta labor se llevó a cabo con un trabajo conjunto entre la Universidad EAN y una firma externa experta en la generación y creación de indicadores.

La generación y creación de indicadores no resulta ser una tarea sencilla, requiere que los procesos estén comprometidos y dispuestos a participar activamente en esta tarea, igualmente, es necesario que desde la parte gerencial se diseñen estrategias integrales que permitan comprometer y facilitar los medios para estructurar los indicadores, para que la obtención de datos sea más sencilla y se tenga claridad en la ejecución.

La empresa consultora fue contratada por la Universidad con el fin de generar indicadores a partir de la información existente, al igual que, organizar otro tipo de datos que estaban presentes y convertirlos en información valiosa para construir otros indicadores. Este proceso fue pensado para la generación integral de indicadores, como herramienta general de gestión, lograr cuantificar y medir los procesos de la institución. Se realizó un análisis de materialidad que recoge los aspectos más relevantes y de mayor interés, tanto para la institución como para sus grupos de interés y es producto de conocimiento y análisis de expectativas, como actividad clave para el establecimiento de los planes de acción, compromisos e indicadores.

1.2. Análisis Interno y ajuste para el SIGES.

Los indicadores generados pasaron a un proceso de evaluación y análisis por parte de un proceso interno con grandes conocimientos en sostenibilidad, para extraer aquellos que estaban relacionados con estos temas. La importancia de seleccionar la información relevante en materia de sostenibilidad como una actividad clave para el desarrollo del proyecto SIGES, con la función de materializar e interiorizar uno de los conceptos más importantes para la Universidad, la sostenibilidad.

De igual manera, es fundamental definir los responsables de entregar la información necesaria para obtener los datos y poder alimentar la plataforma. Para esto, se utiliza la definición de los indicadores, para ubicar en qué área se encuentran y con el apoyo de los encargados de cada departamento, que conocen su proceso internamente, designar a las personas encargadas de procesar y entregar el indicador correspondiente.

Existen algunas metodologías como los estándares GRI (Gallego-Álvarez, Lozano, & Rodríguez-Rosa, 2018) , relacionadas con la gestión de sus procesos internos, están aplicadas a las empresas, las cuales actúan e informan sobre temas tratados, por medio de un balance de sus acciones actuales, enfocados a descubrir prioridades adicionales para contribuir a lograr el por los Objetivos de desarrollo sostenible (CEPAL, 2016). Esto se realiza por medio de plataformas de reporte en temas sostenibles, teniendo en cuenta el Pacto Global y los beneficios inmersos para el desarrollo del negocio (GRI & United Nations, 2018). Logrando un equilibrio entre los aspectos sociales, económicos y ambientales.

Aunque el proyecto SIGES está enfocado en indicadores relacionados con la sostenibilidad, no está cerrado para la gestión y visualización de solo este tipo de indicadores, es posible incorporar otro tipo de indicadores a futuro, es una de las ventajas que presenta.

2. Sistema de Adquisición de Datos

2.1. Selección de software

Tener datos confiables es el primer paso para proporcionar una presentación que atraiga la atención de los espectadores (DANE, 2018). En el mercado digital existen múltiples herramientas que permiten visualizar datos de una manera sencilla y fuera de lo tradicional. Cada herramienta ofrece diferentes características, aunque la gran mayoría funcionan bajo la lógica de conectar datos y escoger la visualización que más se adapte a las necesidades de los clientes y luego tener la posibilidad de publicarla en la web. Estas herramientas pueden usarse sin tener grandes conocimientos de programación y los gráficos pueden ser optimizados para celulares.

Dependiendo de la capacidad y requerimientos de cada cliente varía el precio, aunque existen versiones gratuitas y tutoriales para que se les pueda sacar el mayor provecho a cada uno de los softwares. Estos softwares muestran información a través de un dashboard el cual permite mostrar información personalizada de manera gráfica, de modo que sea eficaz en la interpretación y el análisis de datos, con el fin de

detectar problemas y oportunidades a través de los indicadores para lograr los objetivos de manera más sencilla. A través de una breve investigación comparativa con los softwares que más son utilizados para la visualización de datos son:

- Tableau es una de las herramientas gratuitas más populares para la visualización de datos de manera interactiva.

- Power BI de Microsoft es un conjunto de herramientas diseñadas para Business Intelligence (Chen, Chiang, & Storey, 2012), desde el editor y modelador de datos, hasta aplicaciones para visualizar los dashboards desde smartphones y tablets

- Quilkview cuenta con soporte para que puedan desarrollarse conexiones con API's (Application Programming Interface), por lo que el conocimiento en lenguajes de programación contribuye a sacar mejor provecho de esta herramienta.

Realizando una comparación con cada uno de los beneficios que ofrece cada software y las múltiples alternativas para la visualización y análisis de datos. Se sugiere trabajar con la plataforma Power Bi por la practicidad que ofrecen la plataforma y diferentes herramientas interactivas que hacen que el usuario pueda ver los datos en gráficas dinámicas. Una de las ventajas es que se puede enlazar con la nube, es una gran ventaja ya que los datos arrojados en las encuestas diligenciadas por los usuarios, con la información de los indicadores es almacenada en esta plataforma.

2.2. Agrupación de datos

Los indicadores se asocian a partir de tres requerimientos metodológicos para la construcción de indicadores. Establecer las definiciones estratégicas como referente para la medición antes de agrupar cualquier tipo de indicador debe existir claridad sobre la definición estratégica de lo que es el indicador y cuál es el objetivo que tiene el mismo. Dado que cualquier indicador debe responder al cumplimiento del plan estratégico de la Universidad. Establecer las áreas de desempeño relevantes a medir, Los indicadores de gestión (Edtmayr, Sunk, & Sihn, 2016) contribuyen a los tres niveles de decisiones de la planificación, a saber: estratégica, de control de gestión y operativa (Gobierno de Colombia, 2015).

Los indicadores deben facilitar el conocimiento de desempeño en cada una de las áreas de la universidad, pero como saber ¿Cuántos indicadores construir y de qué tipo?, en términos de la gestión sostenible se recogen los aspectos más importantes y de mayor interés. En este sentido se establecen los siguientes asuntos materiales enfocados a la sostenibilidad, está descrito en 5 categorías:

- Automático:** Hace referencia a un dato automático, que es arrojado a través de una plataforma digital, sin intervención de las personas.

-Ambiental: Permite cuantificar el grado de responsabilidad ambiental que tiene la Universidad en cada una de las incidencias en los procesos productivos sobre el medio ambiente. A través de un continuo seguimiento que se le da al consumo de los recursos naturales se detecta el estado en el que se encuentra en términos ambientales.

-Económicos Los indicadores de este tipo, permiten medir y evaluar el desempeño de la Universidad EAN en términos económicos, de acuerdo con el rendimiento que presenta en un determinado periodo de tiempo.

-Institucional Los indicadores de este tipo, permiten medir y evaluar el desempeño de la Universidad EAN en sus procesos internos, a grandes rasgos.

-Social Estos indicadores permiten evaluar la relación que tiene la institución con su entorno y los beneficios frente a los grupos de interés relacionados.

La clasificación de indicadores se realiza a través de los procesos principales que realiza la organización. Acorde a conocimientos multidisciplinarios que se han desarrollado del SIGES, como se puede observar en la fig. 2. se proponen la siguiente clasificación de indicadores.

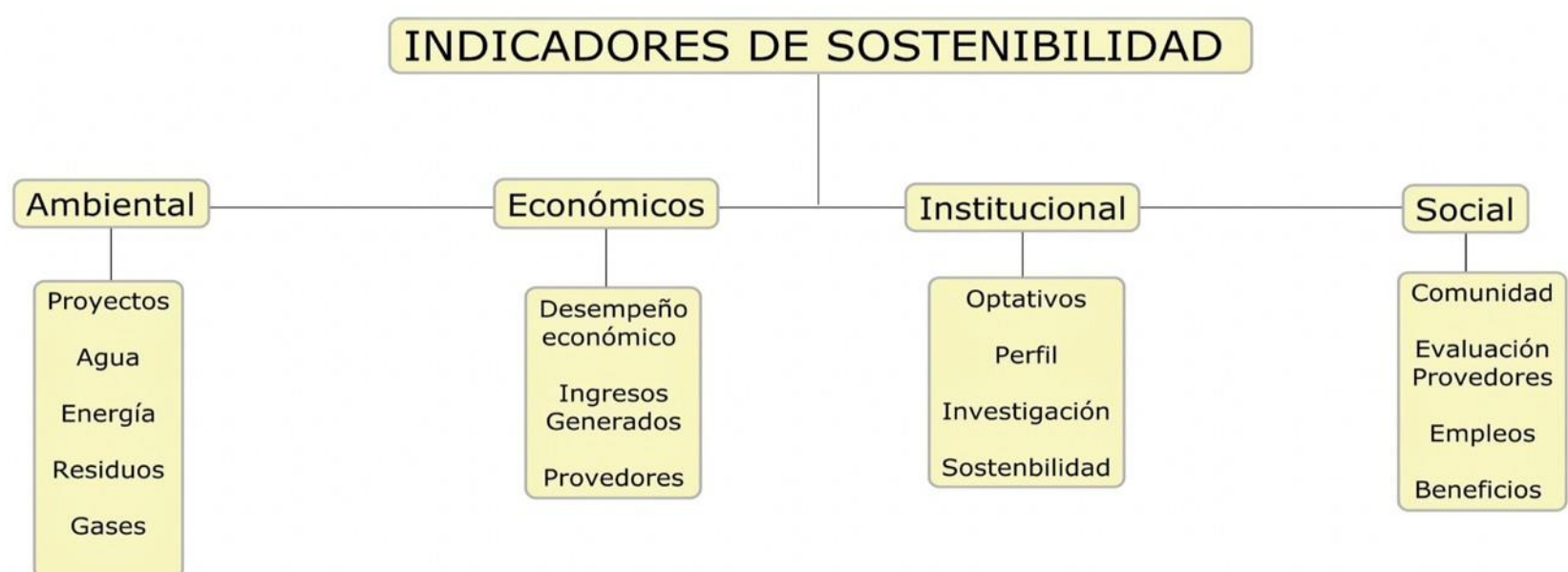


Figura 2. División de indicadores de sostenibilidad

Para la clasificación de indicadores se tienen en cuenta los grupos y subgrupos, además de la periodicidad (diario, semanal, mensual, semestral y anual). Cada indicador debe cumplir con un formato para poder categorizarlo y graficarlo, de lo contrario la interfaz de Power Bi entraría en conflicto con la base de datos. Teniendo

claro la clasificación, se detectaron 29 indicadores para realizar la conexión con la plataforma Powerbi.

2.3. Solicitud de datos y Enlace - Actualización.

En este apartado se explica la forma en la cual están conectados y enlazados los datos desde su origen hasta la visualización y el procesamiento en la plataforma SIGES, además, el procedimiento para la actualización y de qué forma está configurado.

La plataforma está alimentada por dos tipos de fuentes de datos, los cuales tienen un sistema de enlace similar, pero un proceso de obtención diferente. Las fuentes de datos son dos: los que tienen las personas y los automáticos.

2.2.3. Obtención de Datos

En primer lugar, está la obtención de los datos de forma manual, que funciona con la conexión de varias herramientas tecnológicas en línea. Este sistema funciona de la siguiente manera, cada uno de los indicadores debe ser alimentado por un proceso, hay una persona que tiene la información necesaria para esta labor. Por facilidad y practicidad se diseñó un sistema de solicitud de indicadores por correo electrónico, en este caso es el correo institucional, que funciona teniendo como base la plataforma de Gmail. De acuerdo con periodicidad de cada indicador establecida y definida con anterioridad, se realiza la programación automática de envío de un correo que contiene un link con la solicitud de diligenciado. El envío del correo electrónico se programa una sola vez, con una herramienta complemento de Gmail, que permite programar y gestionar el envío de correos de forma eficiente. Este proceso se realiza de forma sencilla, primero se pone el destinatario (la persona que tiene la información del indicador), asunto y el cuerpo del correo con el hipervínculo, antes de enviar se programa la fecha, la hora del envío, luego la recurrencia para que se repita, si es semanalmente, semestral, anual o el periodo que sea necesario de acuerdo al indicador, por último, se le da enviar.

El formato de ingresar la información, permite al usuario verificar y avisar cuando está enviado un dato de forma errónea, por ejemplo, si es un número entero el que debe llenar y la persona introduce un decimal, el campo muestra el error en rojo y no permite el envío si no está diligenciado de forma correcta. Este formato elaborado con ayuda de la herramienta de One drive, un servicio en la nube de Microsoft, que facilita la tarea y la gestión de este tipo de tareas, es un tipo de encuesta que permite realizar un formulario sencillo, con las instrucciones y configuración de los campos, de

acuerdo a cada indicador y que formato requiera. La encuesta se genera y permite generar un hipervínculo que es el que se les envía a los usuarios para que introduzcan la información.

Cuando es enviada la información por parte del usuario, es recibida en un archivo .xlsx, que es generado automáticamente se crea el formato de encuesta, el cual guarda la información por columnas y realiza el almacenamiento en la nube, para garantizar el respaldo de los datos.

Por otra parte, se encuentra el otro tipo de datos, que son los generados automáticamente, se requieren diferentes métodos antes de lograr obtener su información y hay que hacer un procesamiento previo, especialmente en cuanto a formato. En este caso, para el proyecto SIGES, se encuentran los indicadores que son entregados de forma automática a la plataforma, como lo son los que provienen de sensores, dispositivos de adquisición y sistemas automáticos de gestión como SAP (Escudero, Aguilar, & De La Cruz, 2008; Silva & Silva, 2008), teniendo en cuenta que se debe realizar un análisis de compatibilidad y extracción de los datos.

En la parte de sensores, en la actualidad está en marcha un proyecto institucional llamado “Live-Ci”, que consiste en la implementación de la movilidad eléctrica vehicular enfocada en la población de la Universidad EAN, estos automóviles sirven para el transporte y como laboratorio de evaluación ambiental en Bogotá, ya que tienen incorporado un sistema de sensores que permite tomar mediciones de las condiciones ambientales, tales como temperatura, humedad, monóxido de carbono y NOx. Estas señales son enviadas a través de internet móvil y recibidas de forma remota en un computador. en formato .xlsx.

La Universidad EAN cuenta con un proyecto captación de energía solar fotovoltaica, con un sistema de 25 paneles solares que generan de cerca de 8 kWh, en la terraza de la sede Edificio Nogal, en Bogotá. La producción de esta instalación es monitorizada en tiempo real por medio de sensores instalados en ese punto, la información es cargada en un visor de la empresa ABB. Para la plataforma SIGES, fue necesario extraer directamente de la página web la información de la instalación solar, ya que no se tiene acceso a los datos de los sensores instalados.

```

Sub programarMacro ()
Paso 1: Iniciar macro
Paso 2: Correr macro "ObtenerDatosDeIE" a las ("17:30:00")
End Sub

Sub ObtenerDatosDeIE ()
Paso 1: Iniciar macro a la hora establecida
Paso 2: .Navigate "https://easyview.auroravision.net/easyview/index.html?entityId=9602079&lang=es"
.Visible=false
Paso 3: 'Seleccionar texto de la página, copiar y pegar
InternetExplorer.ExecWB 17, 0
InternetExplorer.ExecWB 12, 2
Sheets("Hoja3").Select
ActiveSheet.PasteSpecial Format:="HTML"
Paso 4: En la Sheets "Hoja3" tomar los valores y pegarlos en la Sheets "BD" en los campos designados

Dim n As Integer
n = CInt(BD.Cells(2, 1).Value)
Dim i As Integer
Dim a As String
i = 1
a = hoja.Cells(i, 1).Value
If a = "X" Then
BD.Cells(n, 3).Value = hoja.Cells(i + 1, 1).Value 'X puede ser "ACUMULADO"; "HOY"; "CO2"; "SO2"; "NOx"
BD.Cells(n, 2).Value = CStr(Date)
End If
Next i
BD.Cells(2, 1).Value = n + 1

End Sub

```

Nota: Para que se pegue en el sitio correspondiente en las celdas de DB a cada X, se elabora un *If* por cada X.
El *Next* da las pautas para colocar todos los siguiente valores en la siguiente fila cuando se vuelva a ejecutar la macro "ObtenerDatosDEIE"

Figura 3. Resumen de la macro de Excel-VBA para obtener datos solares

Fue necesario idear estrategias que permitieran extraer estos datos desde la página web, finalmente se opta por diseñar una macro en VBA (Stolf et al., 2014), en la fig. 3, se puede observar un resumen del código. La macro se ejecuta y principalmente realiza el proceso de abrir la página web (internamente, es decir sin visualizarla), copiar todo el texto disponible y pegarlo en una hoja de a una palabra por celda. A partir de allí la macro toma los datos que interesan (producción del día, producción total, emisiones dejadas de emitir) y los introduce en otra hoja de Excel de forma ordenada y consecutiva. La macro está programada para que se ejecute diariamente a las 5:30 PM, hora adecuada para recolectar los datos del día, ya que de ahí en adelante ya no hay producción de energía y esta la acumulación durante el día.

2.3.2. Enlace

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, los datos obtenidos de forma manual y automática en el formato .xlsx ya pueden ser utilizados para alimentar las plataformas. El primer paso es tener disponibilidad en el computador de los archivos, es importante tener la aplicación One Drive para escritorio descargada, para poder

sincronizar y tener los archivos dispuestos off-line también. Luego en la aplicación Power BI desktop, se introducen los archivos en el apartado “obtener datos”, son cargados y automáticamente el software convierte los datos en tablas, que son la herramienta de trabajo y ya quedan disponibles para la elaboración de las gráficas y análisis.

Es importante mencionar que la Power BI acepta otros orígenes de datos diferentes a .xlsx, como SQL, CVS, Azure, JSON y algunas funciones de Oracle, entre otros.

2.3.3 Actualización

La actualización de los datos depende mucho de los archivos base y la correcta conexión con su origen, ya sea manual o automático, deben estar en funcionamiento. Hay varias formas de realizar la actualización de los datos, en este caso la actualización se desarrolla con una puerta de enlace local o “gateway” (Blythe, 2018), que lo que hace básicamente es identificar la ruta donde se encuentran los archivos en el computador y guardar esa ruta para la revisión y actualización automática de los archivos. Para habilitar la puerta de enlace es necesario descargar un complemento y configurar las rutas de los archivos, de igual manera permitir el acceso de esta aplicación a los datos y los archivos que allí se carguen. Se debe tener especial cuidado a la hora de mover los archivos de ubicación en las carpetas locales, ya que esta acción puede desconfigurar la puerta de enlace, por tanto, se perderá la ruta y los datos no será posible actualizarlos.

De forma manual también se puede realizar la actualización de datos, ingresando directamente en la aplicación Power BI y pulsando en el botón “actualizar”, de esta forma se refresca la información. La ventaja que tiene este método es que se realiza la actualización de forma sencilla y en el momento en que se requiera.

3. Diseño de la Plataforma Tecnológica y Acciones de Control

3.1. Tipos de gráficos.

El diseño es una actividad que tiene el fin de crear y proyectar mensajes a través de imágenes (Palacio Díaz, 1999). Para lograr la máxima adherencia a un contenido interactivo en la visualización de indicadores tenemos que crear un temario atractivo y personalizado el cual sea fácil de entender para cualquier persona que lo esté explorando, que atrape el interés y ganas de aprender del usuario.

El panel principal de la plataforma es una pantalla en la cual se visualizan informes y conjuntos de datos subyacentes, que a su vez pueden contener numerosos detalles. Los usuarios pueden profundizar en los informes desde el panel. Por eso, es importante incluir solamente los detalles en el panel que se quieren mostrar. En la fig. 4 se visualiza el inicio de la plataforma. Esta es una pantalla en la cual no solo se muestran datos, pero es la primera ventana para acceder al resto de la plataforma, cuenta con botones interactivos y una breve descripción de toda la información acerca de todos los indicadores de sostenibilidad, se presenta a través de los colores que maneja la institución para una fácil visualización y lectura de los gráficos.



Figura 4. Visualización de la pantalla principal de la plataforma SIGES

Para realizar un buen diseño hay que seguir una serie de lineamientos donde elegir el gráfico indicado es esencial. La plataforma ofrece diferentes tipos gráficos como por ejemplo Gráfico lineal el cual se caracteriza por tener una o más líneas que corresponden a valores de datos de una determinada categoría este tipo de visualización se utiliza para mostrar y comparar tendencias a lo largo del tiempo. Gráfico de columnas el cual representan valores de datos en columnas funciona mejor para comparar valores entre categorías. Gráfico combinado son elementos tanto de los gráficos lineales como de los diagramas de barras, cuando se escoge una tabla para

visualizar conjuntos de datos con medidas que tienen diferentes escalas. Utilizando varias líneas y barras para conjuntos de datos con rangos de valores significativamente diferentes. Mapas de calor y mapas de puntos fueron utilizados para ver todas las sedes de la Universidad EAN, mostrando los detalles dentro de los límites cartográficos o áreas delineadas.

Los mapas de puntos son buenos para visualizar conjuntos de datos utilizando esferas de diferentes tamaños. Gráficos de dispersión y gráficos de burbujas son puntos trazados en dos ejes de valores para mostrar y comparar valores numéricos en un gráfico de tipo comparativo, cuando se desea segmentar o categorizar uno o ambos tipos. Existen también Gráficos de cascadas y embudos los cuales muestran cambios en un valor a lo largo del tiempo, visualizar desviaciones en las etapas de un proceso a lo largo del tiempo, utiliza un gráfico embudo. En todos los gráficos de Microsoft Power BI se pueden usar filtros para interactuar con la visualización de datos. Los filtros permiten a los usuarios examinar los indicadores más a fondo, como se puede observar en la fig. 5, esta es una pantalla donde se encuentran los indicadores de tipo ambiental, configurados en subgrupos, cada uno de ellos está representado mediante un botón interactivo que permite acceder a la información.



Figura 5. Pantalla subgrupo de indicadores ambientales.

Algunos gráficos cuestan más trabajo de interpretar hay que tener en cuenta que al cerebro humano le cuesta interpretar las formas circulares (Giabone, 2012). Los

gráficos circulares, de anillos, de medidores y entre otros, pueden parecer atractivos, pero no son un procedimiento recomendado para la visualización de datos. Por esta razón la mayor cantidad de gráficos en la interfaz de Power Bi son gráficos básicos lineales y de columnas todos con la facilidad de filtrar información.

3.1. Parámetros para el diseño de gráficos.

Para una visualización de indicadores coherente se deben revisar las escalas del gráfico en los ejes, ya que el programa va arrojar por definición una escala predeterminada la cual hay que darle un orden en dimensiones del gráfico. Hay que evitar mezclar las medidas grandes y pequeñas en la misma escala, por ejemplo, en un gráfico de barras o líneas. Con una escala tan grande, sería difícil comprender las diferencias de la medida en millares. Si tiene que combinarlas, elija una visualización que permite usar un segundo eje. Los colores que se usen para los valores de las dimensiones de los gráficos, deben ser escogidos a través del manual de identidad que es utilizado en la Universidad EAN, teniendo en cuenta que no pueden ser colores claros, ni muy llamativos para no sobre saturar al usuario con tantos colores. Los detalles pequeños en el diseño gráfico de una plataforma lo son todo por eso los datos cuantitativos se deben codificar correctamente.

Hay elementos que no se pueden mezclar a la hora de graficar indicadores, como lo son los niveles de precisión y tiempo. Estos deben tener intervalos de tiempo y tener una sincronía, es decir, debe existir claridad y organización en los datos que se van a graficar. Existe la tarifa estándar de formatos de visualización de stock para elegir en la interfaz de usuario, como ya se mencionó anteriormente pero también tienen una cantidad de visualizaciones personalizadas predeterminadas en la tienda de Office las cuales son gratuitas, es una plataforma colaborativa ya que varias visualizaciones provienen de otros usuarios que han publicado sus trabajos o informes en la web (Baker, 2018). Para mostrar las visualizaciones cargadas, se hace a través de publicar en web, esta función se evidencia en Powerbi Public donde se publica la información mediante un link, donde se puede ver la plataforma en línea, interactuar y ver todas las ventanas, los datos son públicos, pero si se quiere algunas de las visualizaciones se pueden proteger con contraseñas.

Los elementos visuales son prácticos, para brindar una nueva perspectiva de la información es una parte fundamental en la propuesta de valor de BI y para el desarrollo del proyecto SIGES. De acuerdo a lo anterior, es una buena alternativa interactuar con los usuarios y tener diferentes visualizaciones en cada pantalla de indicadores como se ve en la fig. 6. Descripción visual en grupo de indicadores,

finalmente, a través de la recolección de información se está contando una historia de datos visualmente, (Baker, 2018). En esta pantalla se puede observar, la producción de la instalación solar de la Universidad EAN, mencionada anteriormente, en la gráfica, igualmente algunos datos de gases de efecto invernadero dejados de emitir en la parte derecha. Todos los subgrupos de indicadores tienen la misma configuración en su interior, información gráfica y un análisis estadístico básico de los datos (promedio, máximo y mínimo).

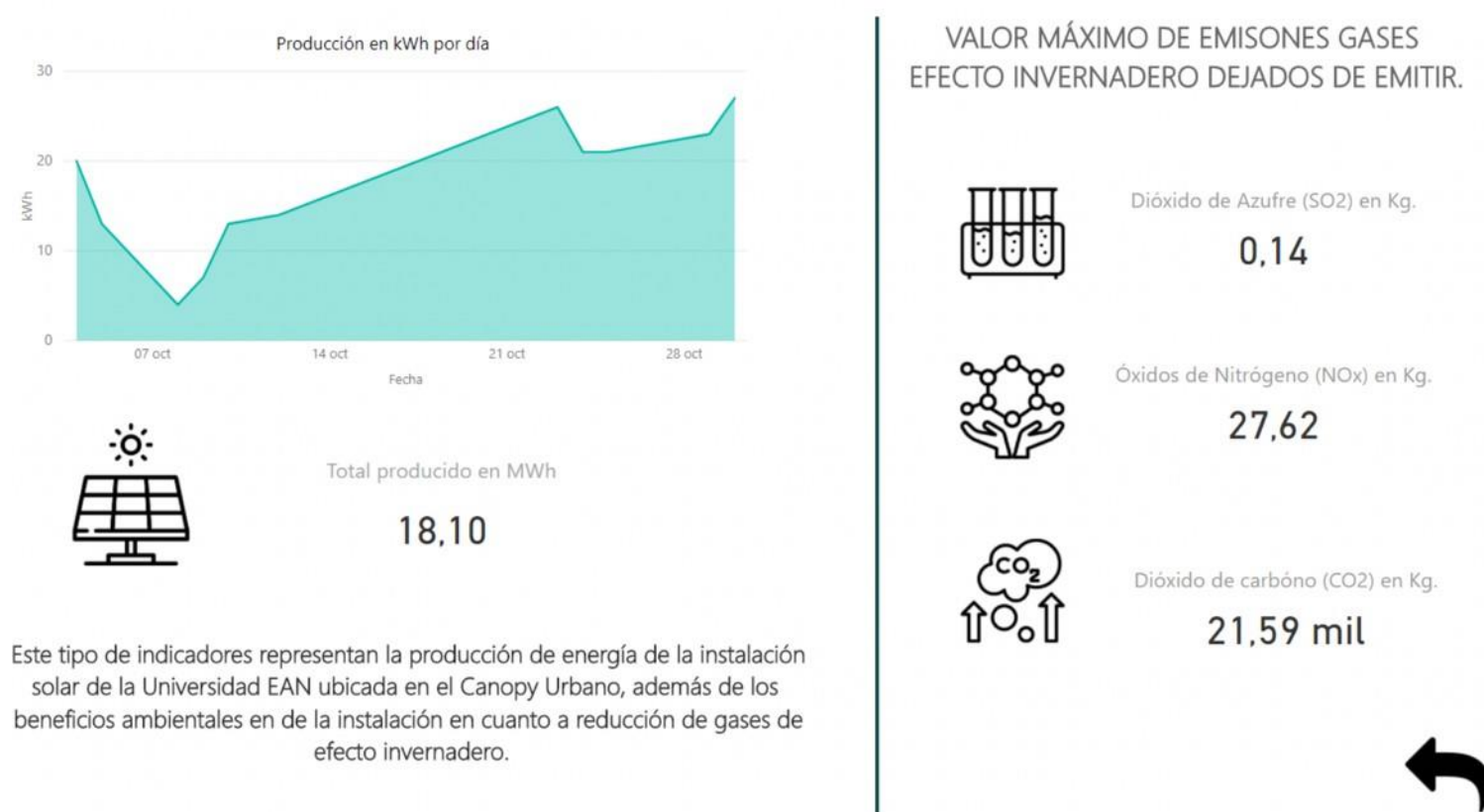


Figura 6. Pantalla de indicadores solares del grupo ambiental.

4. Resultados

A través de la plataforma se detectan tendencias en los indicadores en tiempo real en resultado hace que cada uno de los usuarios tome mejores decisiones, gracias a disponer de más información. Power Bi no es una herramienta tradicional que limita un análisis histórico a través de la plataforma se accede a la información en tiempo real para identificar tendencias en sus primeras etapas, de esta manera se pueden resolver a tiempo los problemas y mejorar el rendimiento de cada uno de los indicadores. Con la integración del análisis avanzado a través de scripts y objetos visuales de R, se pueden predecir los resultados de cada uno de los datos. La inteligencia predictiva puede ayudarle a adoptar medidas proactivas para corregir acciones y seguir el rumbo correcto para lograr sus objetivos.

No es necesario escribir un código o ser un experto en temas estadísticos para obtener la información necesaria para realizar análisis de los datos. A través de la

función de Preguntas y respuestas se obtienen respuestas casi al instante en forma de gráficos y diagramas. La Búsqueda automática de información oculta en conjuntos de datos se pueden desarrollar correlaciones, valores atípicos, estacionalidad, cambiar puntos en tendencias y factores principales.

Las visualizaciones personalizadas permiten desarrollar objetos visuales personalizados, permitiendo ver los datos de tantas formas como el usuario pueda imaginar. Fácil de usar con otros productos y servicios de Microsoft Desde el principio, Power BI se ha creado de forma que sea fácil usarlo con Excel, Office 365, Azure y SQL Server. Cargue informes de Excel en Power BI y ancle elementos a un panel de Power BI o úselos como origen de datos. Saque provecho a sus inversiones actuales y, al mismo tiempo, permita a los usuarios que busquen nueva información necesaria para realizar acciones con herramientas conocidas.

La conexión es una gran ventaja ya que los datos se pueden conectar con la plataforma en este caso los datos de las encuestas realizadas por los colaboradores y son recibidos en Excel, de esta manera se conectan con la extensión de one drive permitiendo conectarlos, borrarlos, darles forma, modelarlos y visualizarlos con informes activos y paneles. En pocos minutos puede empezar a trabajar con los paquetes de contenido, paneles pre generados.

Dado que la plataforma se basa en la nube (one drive) es posible agregar o quitar usuarios en cualquier momento. Además, a través de la experiencia en la plataforma se evidencia actividad del 99,9 %. Obtiene una tecnología de la información (TI) empresarial escalable, muy seguro y confiable con costos optimizados que se basan en el número de usuarios y en sus necesidades de datos. Se reduce también la inversión en TI en la infraestructura de extracción, transformación, carga a través del enlace y la conectividad integrada con los múltiples orígenes de datos, tanto en la nube como locales. Y dado que Power BI se ha diseñado como una más de las ofertas de Microsoft Enterprise, podrá sacar más provecho de las inversiones realizadas en Azure y Office 365 y a administrar fácilmente el acceso mediante grupos y seguridad de nivel de fila.

Con Power BI, la innovación será constante, lo que le ayudará a visualizar y analizar los datos con mayor rapidez, eficacia y conocimiento. Nuestra dinámica comunidad de usuarios proporciona comentarios continuos que sirven de ayuda en las versiones semanales y mensuales de Power BI (por lo que las herramientas de análisis no dejan de mejorar). Dado que Power BI se basa en la nube, las actualizaciones se reciben de manera automática (no hay que preocuparse de las actualizaciones del software).

Además, Power BI ofrece una estrategia abierta para que los usuarios creen y compartan visualizaciones personalizadas como SandDance (un proyecto de visualización de datos de Microsoft Research).

Conclusiones

- Es posible organizar la información disponible y generar indicadores que permitan cuantificar el rendimiento de una institución en diferentes ámbitos, pero se requiere un trabajo conjunto en todos los eslabones de la organización y un buen trabajo de identificación bajo estándares como GRI y Pacto Global.
- El desarrollo del proyecto y del software SIGES ha requerido una conexión de un conjunto de tecnologías actuales con estándares internacionales de sostenibilidad que no se han realizado todavía en ninguna plataforma. Entre algunas de las tecnologías involucradas en este proyecto están siendo utilizadas, la inteligencia artificial, el machine learning y los estándares GRI y Pacto Global de la mano de los expertos de cada proceso de la Universidad como caso de estudio. Todo esto para obtener como resultado un sistema unificado para la gestión de indicadores de sostenibilidad.
- La selección de un software adecuado es importante para el diseño de la plataforma, así como los sensores virtuales y reales aplicados a medición de indicadores y la configuración de datos y gráficas para la gestión de una buena visualización de indicadores.

Agradecimientos

Para el desarrollo de este proyecto fue fundamental el apoyo de la Universidad EAN como facilitador y fuente de financiamiento, además, los diferentes procesos internos que fueron partícipes del diseño y elaboración del proyecto

Referencias

Asamblea General de las Naciones Unidas. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Nota del Secretario General. Retrieved from http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Baker, P. (2018). Revisión y calificación de Microsoft Power BI.

BID. (2015). Urban Dashboard: Datos públicos que facilitan la toma de decisiones en ciudades. Retrieved November 20, 2018, from <https://blogs.iadb.org/ciudadessostenibles/2015/11/03/urban-dashboard/>

Blythe, M. (2018). Puerta de enlace de datos local. Retrieved November 22, 2018, from <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/service-gateway-onprem>

Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las Smart Cities Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Retrieved from <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf?sequence=10>

Calvard, T. S., & Jeske, D. (2018). Developing human resource data risk management in the age of big data. *International Journal of Information Management*, 159–164. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2018.07.011>

Caquimbo, L., & Rodríguez, L. (2018). Sustainable procurement with Coloured Petri Nets. Application and extension of the proposed model. *Expert Systems with Applications*, 114, 467–478. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.07.043>

CEPAL. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Retrieved from www.un.org/sustainabledevelopment/es

Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*. <https://doi.org/10.2307/41703503>

DANE. (2018). Recomendaciones para la difusión y el acceso de información estadística. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/files/sen/lineamientos/Recomendaciones-para-difusion-y-acceso-de-informacion-estadistica.pdf>

Edtmayr, T., Sunk, A., & Sihn, W. (2016). An Approach to Integrate Parameters and Indicators of Sustainability Management into Value Stream Mapping. *Procedia CIRP*. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2015.08.037>

Emmer, C., Hofmann, T. M., Schmied, T., Stjepandić, J., & Strietzel, M. (2018). A neutral approach for interoperability in the field of 3D measurement data management. *Journal of Industrial Information Integration*, 47–56. <https://doi.org/10.1016/J.JII.2018.01.006>

EnerTIC. (2018). Proyecto Plataforma de Valencia Ciudad Inteligente (VLCi). Valencia. Retrieved from http://www.enertic.org/files/5324-9938-archivo/Proyecto_Ayto.Valencia.pdf

Escudero, A., Aguilar, L., & De La Cruz, J. (2008). La lógica del Síndrome de Alienación Parental de Gardner (SAP): «erapia de la amenaza. *Rev. Asoc. Esp. Neuropsiq*, 102, 283–305. Retrieved from <http://www.aen.es/aAW/web/cas/documentos/generales/index.jsp>

Gallego-Álvarez, I., Lozano, M. B., & Rodríguez-Rosa, M. (2018). An analysis of the environmental information in international companies according to the new GRI standards. *Journal of Cleaner Production*, 182. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.01.240>

Giabone, M. (2012). El cerebro y la información. Retrieved from <https://examplewordpresscom13790.files.wordpress.com/2015/11/el-cerebro-y-la-informacic3b3n.pdf>

Gobierno de Colombia. (2015). Guía para la construcción y análisis de Indicadores de Gestión. bogota.

GRI, & United Nations. (2018). Integrating the SDGs Into Corporate Reporting. Retrieved from https://www.comunicarseweb.com.ar/sites/default/files/gri_ungc_reporting-on-sdgs_practical_guide.pdf

Guevara-Ortega, L. M., & Rodríguez-Urrego, L. (2017). Model the green procurement based coloured Petri nets •. *Revista DYNA*, 84(203), 177–183. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n203.65460>

Gwynne, S. M. V., & Hunt, A. L. E. (2018). Why model evacuee decision-making? *Safety Science*, 110. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2018.02.016>

Hernández-Leal, E. J., Duque-Méndez, N. D., Moreno-Cadavid, J., Hernández-Leal, E. J., Duque-Méndez, N. D., Moreno-Cadavid, J., & Big, ". (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v20n39/v20n39a02.pdf>

Koksalmis, E., & Kabak, Ö. (2018). Deriving Decision Makers' Weights in Group Decision Making: An Overview of Objective Methods. *Information Fusion*. <https://doi.org/10.1016/J.INFFUS.2018.11.009>

Lim, C., Kim, K.-J., & Maglio, P. P. (2018). Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations. *Cities*, 82. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2018.04.011>

Nawaz, W., & Koç, M. (2018). Development of a systematic framework for sustainability management of organizations. *Journal of Cleaner Production*, 1255–1274. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2017.10.011>

Palacio Díaz, A. del. (1999). Introducción a la teoría del diseño. Universidad Autónoma Metropolitana.

Palomo-Navarro, Á., & Navío-Marco, J. (2018). Smart city networks' governance: The Spanish smart city network case study. *Telecommunications Policy*, 42. <https://doi.org/10.1016/J.TELPOL.2017.10.002>

Petri, C. A. (1962). *Kommunikation mit Automaten*. Fakultät Für Mathematik Und Physik.

Plasencia Moreno, L., & Anías Calderón, C. (2017). Arquitectura referencial de Big Data para la gestión de las telecomunicaciones. *Ingeniare*, 25(4), 566–577. Retrieved from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n4/0718-3305-ingeniare-25-04-00566.pdf>

Plugge, E., Membrey, P., & Hawkins, T. (2010). *The Definitive Guide to MongoDB The NoSQL Database for Cloud and Desktop Computing*. NY. Retrieved from www.allitebooks.com

Rojas, A. E., Mejía-Moncayo, C., & Rodríguez-Urrego, L. (2018). Smart Block EAN: Ten Scalable Initiatives for a Smart City (pp. 87–99). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95174-4_7

Silva, M., & Silva, D. (2008). *Sistemas de planificación de recursos empresariales utilizados en el estado Bolívar*. Universidad, Ciencia y Tecnología (Vol. 12). Dirección de Investigación y Postgrado, Vicerrectorado Puerto Ordaz de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre.” Retrieved from http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212008000100008

Stolf, R., Hiroshi Murakami, J., Brugnaró, C., Gabriel Silva, L., Ferreira da Silva, L., & Correia Margarido, L. (2014). Penetrómetro de impacto Stolf-programa computacional de dados em EXCEL-VBA. Retrieved from http://www.cca.ufscar.br/drnpa/hprubismar_ARTIGOS/100_Penetrometro

Tischer, V., Farias Espinoza, H. del C., & Carvalho Marenzi, R. (2015). Indicadores socioambientales aplicados en la gestión de ambientes costeros. Caso de estudio Santa Catarina, Brasil. *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto de Geografía*, 2015(86), 53–66. <https://doi.org/10.14350/RIG.38541>

Tokola, H., Gröger, C., Järvenpää, E., & Niemi, E. (2016). Designing Manufacturing Dashboards on the Basis of a Key Performance Indicator Survey. *Procedia CIRP*, 57. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2016.11.107>

Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2016). La Ciencia de la Sostenibilidad: una necesaria revolución científica. *Cienc. Educ.*, 22. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160010001>

Villarrasa, P. (2016). *Plataforma Valencia Ciudad Inteligente (Plataforma VLCi): Primeros Resultados*. Valencia. Retrieved from <https://www.esmartcity.es/>

[comunicaciones/plataforma-valencia-ciudad-inteligente-plataforma-vlci-primeros-resultados](#)

Williams, M., Bagwell, J., & Nahm Zozus, M. (2017). Data management plans: the missing perspective. *Journal of Biomedical Informatics*, 130–142. <https://doi.org/10.1016/J.JBI.2017.05.004>

CAPÍTULO 18

ANÁLISIS DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO APLICADO A SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD: CASO UNIVERSIDAD PÚBLICA

Jaime Alfonso Arciniegas Ortiz^{1,2}, Leonardo Juan Ramírez López²

¹Universidad de Carabobo, Valencia-Venezuela

²Universidad Militar Nueva Granada Bogotá-Colombia

Jaime Alfonso Arciniegas Ortiz: Doctorando de la Universidad de Carabobo, Valencia-Venezuela. Profesor Asistente del programa de Ingeniería Industrial, Investigador Grupo PIT (Producción, Innovación y Tecnología) y Coordinador Sistema de Gestión de Calidad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada.

Correspondencia: jaime.arciniegas@unimilitar.edu.co

Leonardo Juan Ramírez López. Líder del grupo de Investigación en Telemedicina de la UMNG, Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada

Correspondencia: leonardo.ramirez@unimilitar.edu.co

Resumen

Se presenta un estudio de la Gestión del conocimiento durante el tiempo, y como éste se puede analizar en los sectores de la educación, industrial, servicios, entre otros por que se tiene gran representación en los procesos de una organización; ya que es un área de aprendizaje y de innovación, todo esto es comprendido en la formación de cada una de las personas, y bajo la influencia de la gestión del conocimiento en el bienestar colectivo. Mostrando así también, el impacto que van a tener los sistemas de gestión del conocimiento, enunciados en la norma ISO 9001 2015 en la vida organizacional. Durante el tiempo se han creado diferentes mercados en un ambiente competitivo direccionado a consolidar los recursos y activos que sean manejados para generar procesos de valor que suelen ser sostenibles con el tiempo y sólidos en el campo. Todo está dado con la capacidad que la organización pueda reconocer, crear, transformar y distribuir el conocimiento también se debe tener una visión de acuerdo a las teorías y hallazgos del mundo, en donde la organización está obligada a realizar investigaciones para poder proponer esquemas, a las variables como consecuencia de las capacidades efectivas en la industria y sea también un punto de partida para el beneficio hacia la sociedad.

Palabras claves: Gestión del Conocimiento, Bienestar colectivo, Análisis Colectivo, Innovación, Industria.

Analysis of a knowledge management model applied to Quality management system at a Public University in Bogotá

Abstract

This study of the Management of the knowledge during the time, and as this one it is possible to analyze in the sectors of the education, manufacturer, services, between other fields as which greater representation is held in the processes of an organization; since it is an area of learning and of innovation, all that is understood in the formation of each one of the persons, and under the social part there is the influence of the management of the knowledge in the collective well-being of all the persons who do part of the company. Likewise, to be able to show the institutional analysis in the point of formal and informal agreements to understand the own

processes of the Management of the Knowledge in the organization. During the time addressed have created different markets in a competitive environment to consolidating the resources and assets that are handled to generate processes of value that are in the habit of being sustained with the time and solid in the field. Everything is met by the capacity that the organization could recognize, create, transform and distribute the knowledge also it is necessary to have a vision of agreement to the theories and findings of the world, where this organization with the obligation to realize investigations to be able to propose schemes, to the above mentioned variables as a consequence of the effective capacities in the industry and it is also a point of the item for the benefit towards the company.

Keywords: Management of the Knowledge, collective welfare, collective analysis, Innovation, Industry.

Introducción

En la actualidad se han impulsado diferentes líneas de trabajo con el motivo de generar un rendimiento mayor dentro de las organizaciones, donde se diseñan mecanismos de integración, que van a ofreciendo respuestas flexibles a momentos en el mercado para ser más competitivos en los campos de práctica. La gestión del conocimiento surge como una necesidad sistemática, en donde comienza a jugar un papel fundamental en la creación y formación de la organización, para así generar investigaciones de los activos como también de los resultados con el tiempo aporten al beneficio de la sociedad. Al hablar de gestión de conocimiento también se habla de la responsabilidad y proyección social que debe cumplir la organización, y al mirar ésta desde un enfoque sistémico, implica no sólo mirar los procesos empresariales sino incluir al sujeto-empleado como un ser integral que también tiene múltiples necesidades que se deben cobijar para así lograr una mayor efectividad en el mundo de competitividad organizacional. Por lo tanto, se hace necesario generar un conocimiento táctico, ya que éste hace referencia a algo más subjetivo, es decir, se puede considerar un conocimiento personal lo que conlleva a que sea difícil de plantear a través de un lenguaje consecuente. Principalmente está basado en la experiencia y simultaneidad.

Por otra parte, está el conocimiento explícito, lo cual es lo inverso al conocimiento táctico, es decir, es aquel que tiende más a lo objetivo; que puede expresarse y compartirlo fácilmente con palabras y números entre individuos en

forma de procedimientos, principios, datos, fórmulas, entre otros; con algún tipo de soporte.

La dimensión epistemológica es denominada como una conversión del conocimiento, lo que conlleva a que haya diferentes formas de conversión. La interacción entre las diferentes formas compone el motor principal para la creación de conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Por último, el activo ya no es solo la información, que se encuentra bajo el control de la empresa en el cual hay que integrar la acción de los individuos, pero en donde se tengan en cuenta sus recursos personales, retomando esto se hará una diferencia en la proyección empresarial. Por esto es necesario que se tenga plena claridad de lo que es un sistema de gestión y de cómo la aplicación de un modelo de gestión del conocimiento sería tan útil y de gran crecimiento.

Gestión del conocimiento como sistema

Antes de dar una definición o una introducción a este concepto es necesario comprender el campo de aplicación del mismo, es decir, en un sistema de gestión este “es el conjunto de normas, políticas, recursos e información cuyo propósito es liderar la gestión pública de forma que se alcance el mejor desempeño institucional y a su vez la satisfacción de las necesidades” (Ministerio de Educación Nacional, 2018).

Pero también existe otros autores que lo definen con un enfoque similar, pero desde perspectivas diferentes:

Muñoz (2008) lo define como un conjunto de elementos relacionados entre sí para establecer políticas y objetivos que permitan dirigir y controlar una organización (Muñoz Villarreal, 2008). Ogalla (2005) lo define como “ un sistema de gestión es una herramienta que permite dar cohesión a todas las actividades que se llevan a cabo en una organización con el fin de cumplir sus objetivos (Ogalla Segura, 2005).

Una vez se sabe a dónde se quiere aplicar el sistema de gestión del conocimiento y se tiene claridad de ello se entra definir el mismo:

Diferentes autores se han pronunciado y uno de ellos es Vance que dice: “El conocimiento es la información en relación con los datos en un contexto, en donde se lleva a cabo si es posible la transformación de alguna acción que se encuentra en el sistema” (Barnes, 2002); “los sistemas a su vez se pueden considerar como un fenómeno emergente en la organización, pero pueden tener indicios para la solución en una mentalidad lineal de los problemas que se presenten” (Canals, 2003). Es importante aclarar que, al referenciar la gestión del conocimiento como sistema, se

consideran todas las variables posibles que se generan a partir de los diferentes actores que la conforman, y no sólo esto, sino que también están enmarcadas dentro de un espacio socio histórico y cultural propios, en donde se generan valores implícitos dentro de esta misma y propios de una pequeña comunidad, haciéndola única y especial al compararla con las demás. Por lo tanto, se pueden identificar valores, culturas dominantes y hasta lenguajes propios en las mismas.

Pero también es bueno tener como referencia otros autores, los cuales han aportado otros puntos de vista del mismo:

Es un recurso que se halla en las personas y en los objetos (físicos o no) que estas personas utilizan, pero también en las organizaciones a las que pertenecen, en los procesos y su contexto. La gestión del conocimiento consiste en optimizar la utilización de este recurso mediante la creación de las condiciones necesarias para que los flujos de conocimiento circulen mejor. (Canals, 2015)

Este autor expresa que no es el conocimiento quien en realidad se gestiona “sino las condiciones, el entorno y todo lo que hace posible y fomenta dos procesos fundamentales: la creación y la transmisión de conocimiento. (Canals, 2015), para que esto ocurra existen muchas herramientas, pero el éxito de este está en observar, interpretar y entender el funcionamiento de las organizaciones.

En el artículo la gestión del conocimiento en la nueva economía La gestión del conocimiento (GC) se define como “la gestión del capital intelectual en una organización, con la finalidad de añadir valor a los productos y servicios que ofrece la organización en el mercado y de diferenciarlos competitivamente” (Serradell & Perez, 2013)

Según Davenport “La gestión del Conocimiento la gestión del conocimiento debería preocuparse por explotar y desarrollar los activos de conocimiento que posee la organización a fin de que ésta pueda llevar a cabo su misión”, lo cual permitiría la inclusión y ejecución eficaz de los procesos que estén directamente relacionados con el conocimiento (DAVENPORT, 1998, págs. 114-135)

Es por esta razón que, al abordar la Gestión del Conocimiento del sistema, debemos rescatar al sujeto en su integralidad, ya que como lo menciona (Valhondo, 2003) "El conocimiento se transfiere en un contexto social, ya que el lenguaje y la tradición son sistemas sociales que se almacenan con el tiempo y después se transmiten hacia la sociedad para generar opiniones subjetivas". A partir de estas definiciones se concluye que los sistemas de la gestión del conocimiento deben apuntar a capacitar las organizaciones para que puedan ser más flexibles y consideren a los sujetos de acción laboral en su subjetividad para volverlas más productivas. En

la actualidad se habla de la importancia de brindar a los sujetos dentro de la organización herramientas para alcanzar su desarrollo personal, llevando esto a considerar todo lo que corresponde a la teoría sobre la felicidad- y productividad empresarial.

Las organizaciones están volcadas en el contexto actual en la necesidad de comprender que los individuos que las conforman, tienen una voluntad autónoma, al momento de entender los objetivos, valores que pueden aportar o no al desarrollo de la creatividad aportando a la productividad, a partir de sus habilidades personales-individuales. Es así entonces como: “El aprendizaje depende del tiempo en que la organización tome la eficiencia en el aspecto y el liderazgo en factores importantes para que sean conscientes en una organización que tiene la capacidad de aprender para identificar los errores y encontrar las posibles correcciones en el entorno que los rodea” (Orbegozo, 2000).

El aprendizaje organizacional desde el punto de vista organizacional es “adquirir y aplicar los conocimientos, técnicas, valores, creencias y actitudes que incrementan la conservación y el desarrollo de una organización. Es decir “Unir juntos los componentes del conocimiento existentes en una nueva forma” (GUNS, 1996)

Algo importante que cabe mencionar es el papel que juega la innovación desde el aprendizaje, lo que implica incorporar ciertas técnicas para su construcción. (Palomo, 2000) menciona tres de ellas

- Le generación de ideas
- Lluvia de ideas
- Mapeo del conocimiento

En algunos casos las personas a cargo del desarrollo de una idea o la ejecución de esta les parece que es algo muy básico, pero es de allí de donde surgen los grandes aportes, del conocimiento y aprendizaje que se ha adquirido con el pasar del tiempo.

Por ultimo uno de los puntos importantes que parte de la Gestión del conocimiento, es tener en cuenta no solo el desarrollo integral del sujeto que conforman las empresas sino contextualizar la misma en donde se hace referencia a la innovación y avances tecnológicos, como lo mencionan Leonard y Straus dicen “La parte importante de una organización para un sistema de Gestión se debe innovar y no quedarse atrás de la tecnología, ya que se hace difícil competir cuando se tiene ideas y percepciones para los procesos, en evaluar la información necesaria para mejorar en la Industria” (Orbegozo, 2000).

A partir de estos planteamientos se puede dilucidar las ventajas que tiene el implementar el Sistema de Gestión de a nivel organizacional:

Nonaka dice “Para un sistema del conocimiento lo clave es encontrar algo nuevo, y así obtener una capacidad de responder más rápida hacia a los clientes, con el tiempo se van a disminuir los costos, un aumento en la rentabilidad y una mejora dentro de la Industria” (Orbegozo, 2000).

El autor Wiig dice “Con la reconstrucción, renovación, y diseminación de los conocimientos mediante su aplicación sistemática, se puede maximizar la efectividad y retorno de los activos que cuenta los conocimientos a largo y a corto plazo” (Del Moral, Pazos, Rodríguez, Rodríguez-Paton, & Suárez, 2008).

Según los autores Manville y Foote dicen “Los sistemas como gestión del conocimiento se manejan para aprender e interiorizar la información para que los individuos se empujen por medio de una tecnología centralizada con el tiempo” (Barnes, 2002).

Los autores Pérez y Montora comentaron sobre la gestión del conocimiento lo siguiente “Es una conducta que guía las acciones de cada persona para crear algo que se necesite y con el tiempo se va actualizando, ya que la información cambia, y sea más factible como resultado para las demás personas” (Hinacapie, 2009).

Los autores Kleiner y Roth han pronunciado “El producto al éxito está dado hacia la innovación y el desarrollo, en una distribución después de trabajar unidos por un fin común, también poder encontrar las posibles soluciones que suele suceder con el tiempo” (Orbegozo, 2000).

El autor John Seely Brown ha pronunciado “Se debe tener en cuenta la tecnología para poder reforzar la innovación de la organización, ya que tiene lugar experimentar diferentes técnicas para la producción de un mejor producto, y así tener una satisfacción para los clientes” (Orbegozo, 2000).

Los autores Quinn, Anderson y Finkelstein proponen “Hay que gestionar la capacidad dada en la parte humana y con el tiempo convertirlo en un producto y servicio para el beneficio de la comunidad, también tratar de mejorarlo para que sean los resultados mejores con el tiempo” (Orbegozo, 2000).

Y el autor Peter Senge dice “En el conocimiento como sistema, las organizaciones desarrollan capacidades de crear resultados que los lleven a propiciar diferentes formas de pensar en los temas que los llevan a la misma dirección en común de las demás personas, en donde en cada instante se encuentren aprendiendo formas diferentes para sobresalir en las distintas acciones que se requieran” (Valhondo, 2002).

Por último, aparece Bunge diciendo “Los resultados van cambiando, por las correcciones que se le hacen al documento con el tiempo, ya que la tecnología va

cambiando con el tiempo para que sea más factible y su comunicación de los resultados sean beneficiosos para las demás personas que se encuentren utilizando aquella información” (Hinacapie, 2009).

El concepto de gestión del conocimiento es bastante amplio por lo que se presentaron muchas dificultades para elaborar una definición propia del mismo, así lo expresaron Alvai y Leider, el conocimiento se puede identificar desde seis puntos de vista: “En Relación con datos e información, como estado de la mente, como objeto, como proceso, acceso a la información, capacidad o competencia” (Leider & ALavi, 1999), es decir, que es necesario que el conocimiento contemple todos los aspectos que este involucra y así tener la capacidad de ejecución correcta

La meta entonces integrando todos estos autores en lo que dice Villaveces: “Se tiene la capacidad y también de formar a las generaciones para que realicen doctorados generando experiencia y madurez en el conocimiento y sea bien aprovechado en cada uno de los desarrollos que se vayan a realizar a largo plazo” (Hinacapie, 2009). Como conclusión, trabajar en pro de una organización, pero pensando en un bien común para la sociedad.

Las conversaciones del conocimiento en la industria

A nivel empresarial se tiene el imaginario que la organización a nivel funcional es únicamente lineal, en donde el empleado cumple unas labores específicas, y en donde este no aporta sino sus conocimientos de pronto desde su formación profesional y técnica dejando por fuera sus habilidades y capacidades individuales, pero al darle un cambio a esta mirada y comenzar a ver la organización a través de un modelo sistémico de Gestión, se hace necesario hablar de la socialización a través de una técnica para adquirir el conocimiento táctico con el fin de compartir experiencias, hacer debates, conversaciones, documentos, manuales, exposiciones, para crear un ambiente de interacción, este permitiría que los individuos compartan experiencias individuales y modelos en general. Es decir, es mirar a partir de la experiencia del otro como se hace participe en los logros organizaciones, en donde todos aporten a la productividad en común; y donde el lenguaje vuelve a cobrar gran importancia.

También aparece la exteriorización, la cual se puede tomar como una técnica esencial en la creación de conocimiento en una organización, puesto que hay que convertirlo de táctico a explícito, para que los individuos de cada organización les sean más fácil su comprensión, siendo un proceso que requiere de técnicas como: hipótesis,

modelos, símbolos, figuras entre otros para obtener resultados más óptimos a largo plazo.

La combinación es la técnica en la cual se sistematiza conceptos en una red de conocimiento, es decir, el conocimiento explícito se condensa y se establece de manera que cualquier miembro de la organización tenga acceso a este conocimiento, y todo este proceso es satisfactorio y se debe de difundir el conocimiento por medio de presentaciones, conferencias, debates, redes automatizadas de comunicación, base de datos para hacerlo más accesible dentro de la organización.

El conocimiento de las organizaciones que va a tener cada uno de los directivos para obtener diferentes ideas que se ha encontrado en los campos de estudio, es lo que uno ha aprendido a través de las experiencias de la sociedad; es volver a rescatar como lo que es netamente propio del ser humano: Experimentar a través del lenguaje para un fin último, el bien común.

Es decir, La principal tarea de la dirección es integrar los recursos y capacidades de toda la organización a largo plazo.

Gestión del conocimiento en la industria

En la actualidad la Gestión del Conocimiento está dada para la formación de los individuos, desde el punto de vista de lo público, de lo privado y de lo social. Las organizaciones gestionan su talento humano con el fin de desarrollar procesos de aprendizaje, de competencias, competitividad e innovación de tal forma que incidan en la formación de su talento humano con perfiles laborales específicos; avanzado hacia a la certificación de competencias y generar nuevos conocimientos tecnológicos. Por lo tanto el fin último en las empresas en la actualidad, es generar un ambiente integrado-sistémico, en donde la implementación de las normas ISO 9001 del 2015, faciliten integrar los sistemas de riesgo y de gestión del conocimiento; ya que en las normas ISO 9001 de 2008 este segundo no se incluía; para brindar la posibilidad que las empresas se auto reconozcan, siendo capaces de empoderarse para proyectarse como una organización sólida, cambiante y de desarrollo de aprendizajes, desarrollando acciones positivas no solo hacia sí misma sino también hacia la proyección social. (International Organization for Standardization, 2015)

Se ha manejado la gestión del conocimiento como los modelos mentales tradicionales, evidenciando las formas inconscientes de pensar del ser humano que generan algún tipo de barrera, en la manera en que se ve al mundo o simplemente en la forma de actuar en él. Pero estos modelos de alguna forma en la actualidad han

comenzado a quedar desactualizados pues el joven y el adulto del siglo XXI tienen otros intereses, otras motivaciones y otras dinámicas diferentes al pensar y de actuar; por lo tanto la finalidad de esta disciplina es enfocar al ser humano en el contexto actual y propio del espacio a nivel histórico cultural, con el fin de desarrollar algún tipo de conciencia en las actitudes y percepciones que influyen de alguna manera en el pensamiento; si esto se logra va a generar canales de comunicación transparentes y efectivo, que aporten al crecimiento de la empresa. También el dominio personal es una disciplina que busca que el ser humano aprenda a reconocer sus capacidades, tanto a nivel personal como a nivel grupal; logrará un dominio sobre sí mismo, lo que conllevará a tener conductas positivas y esto beneficiará el desarrollo de cada persona, por ende, ayudan a crecer y a obtener resultados efectivos a nivel micro y macro, es decir, a nivel personal y nivel organizacional (González & Arciniegas, 2016).

Se hace necesario mirar entonces, la Gestión del Conocimiento con una visión compartida, entre lo administrativo, educativo, desarrollo personal integral y compromiso social. Es una disciplina que busca crear un pensamiento colectivo, y para ello se enseña a fortalecer un sentido de compromiso grupal, desarrollando una meta a futuro a nivel grupal y obtener un desarrollo organizacional deseado, para ello cada individuo debe aportar algo y estar dentro del mismo eje que sus compañeros.

También aparece el aprendizaje en equipo o cooperativo en donde se busca la transformación colectiva del individuo, generando un pensamiento claro, unos aprendizajes acordes a los objetivos y una comunicación adecuada. Para lograr esto, los miembros de la organización deben de haber puesto en práctica las disciplinas anteriores puesto que estas ayudan al desarrollo personal por ende será más fácil a nivel grupal, teniendo en cuenta lo anterior que las personas al sentirse escuchadas, útiles y que su talento individual puede ser promovido dentro de la organización, se obtendrá un beneficio muy fuerte para la misma.

Y por último el pensar la gestión del conocimiento desde un modelo sistémico, es lo más importante, ya que la idea principal radica en la modificación completa de perspectiva de las situaciones que se ven a diario dentro de cada sistema (individuo, organización, etc.), para poder identificar las interrelaciones, en vez de relacionarlo a un solo factor, es decir, que al momento de presentarse un obstáculo en el sistema la idea es identificar las posibles causas, tener en cuenta todos los factores que pudieron interferir en el obstáculo y no solamente el factor que se ve a simple vista que fue el causante del obstáculo (Senge, 1998). Así mismo, al observarlo a través de una mirada sistémica es saber que cada uno de los diferentes actores dentro de la organización tienen una responsabilidad primero ante sí mismo, ante los actores

empresariales y ante la sociedad en general, es un gana-gana para todos los que hacen parte del sistema.

No obstante, si dejar de lado el impacto que se ha generado donde el desarrollo es insostenible y afecta de manera directa a toda la humanidad y su entorno. “Se trata de una crisis compleja y multidimensional que afecta a

todos los aspectos de nuestras vidas; la salud y el sustento, la calidad del medio ambiente y la relación con nuestros semejantes, la economía la política y la tecnología” (Capra, 1992)

La crisis tiene dimensiones políticas, intelectuales morales y espirituales. Por primera vez, el hombre ha de enfrentarse a la posibilidad amenazadora y real de extinguirse de la tierra junto con la vida vegetal y animal” (Capra, 1992).

No se puede ser indiferente ante las situaciones del día a día, la falta de gestión del conocimiento en el sector industrial ha afectado de manera desbastadora nuestro medio ambiental, entorno social, político y en general, y es así como lo expresa:

(Yanez, 2008) “el actual esquema de desarrollo es insostenible, debido a las implicaciones devastadoras de los modos de producción y consumo vigentes, en los cuales el predominio de la visión cortoplacista, la explosión

demográfica y el predominio de intereses económicos a los socios ambientales han incrementado:

- Degradación del ambiente,
- Pérdida de la biodiversidad
- Desertificación,
- Aumento del hambre en el mundo
- Asimetrías socioeconómicas,

teniéndose paradójicamente, a su vez, un incremento de la actividad científico tecnológica orientada principalmente a las necesidades del mercado.

Gestión como aprendizaje

Para llegar a un proceso de aprendizaje efectivo dentro de las organizaciones hay que aplicar tres niveles de aprendizaje.

La intuición que es un subproceso es desarrollada por cada miembro de la compañía y hace referencia a todas aquellas experiencias que han sido adquiridas por un individuo dentro de una organización y este es uno de los atributos del ser humano que la organización como tal no puede adquirir.

Después la interpretación que es un subproceso que se encuentra ligado con la intuición puesto que recoge la mayoría de los elementos que se adquiere en el aprendizaje individual, es decir, que una conversación entre varios individuos genera creencias o pensamientos internos intuitivos a nivel individual y esto a su vez genera que sea más fácil de interpretar estos pensamientos a nivel individual y/o grupal.

La integración, se considera otro aspecto importante, ya que al momento de integrar un grupo de individuos estos pueden adquirir conocimiento a partir de sistemas interactivos (palabras, acciones e ideas) los individuos pueden adquirir y desarrollar comprensiones de los conocimientos, ideas las cuales tendrán un aporte significativo puesto que estas pueden ser replicadas, y al pasar el tiempo el grupo empezará a generar más conocimiento y a su vez se formarán procedimientos formales y ayudarán a la organización. Y por último la institucionalización en donde se hace referencia a que se deben de asegurar de alguna manera los procedimientos formales que se han formado anteriormente, es decir, se puede tomar un anclaje de todo el conocimiento que se adquirió anteriormente por los diferentes grupos y/o individuos de la organización; y este será incorporado por medio de sistemas, estrategias, procedimientos dentro de la misma (Crossan, 1999).

Con base a lo anteriormente expresado se puede evidenciar una ventaja estratégica al ver el conocimiento como un aprendizaje continuo, se puede tomar como “una disciplina emergente que tiene como objetivo generar, compartir y utilizar el conocimiento tácito (Know-how) y explícito (formal) existente en un determinado espacio, para dar respuestas a las necesidades de los individuos y de las comunidades en su desarrollo”. (Peluffo & Catalan, 2002)

Gestión del conocimiento en la educación superior

Desde la perspectiva de (Burton, 1991) “La manipulación del conocimiento remite a las actividades y procesos de producción, conservación, depuración y transmisión de conocimientos que históricamente institucionalizaron las universidades y centros de investigación”.

Es característico dentro del ambiente empresaria el que se generen diferentes temas relacionados con información a los directivos de las organizaciones con perspectiva financiera enfocada a la información económica de la empresa la cual es punto vital para cualquier organización y para ello se utilizan indicadores de rentabilidad, también con la perspectiva del cliente puesto que se puede generar nuevo conocimiento o simplemente una mejora de este, puesto que al momento de

conocer o interactuar con el cliente se tiene en cuenta para su posicionamiento en la Industria, la perspectiva de proceso interno, que busca obtener información de los procesos internos de la organización, mirar en que procesos puede estar fallando a nivel interno y poder cumplir sus objetivos, y la última perspectiva es la de aprendizaje y crecimiento de una organización, que provienen principalmente de las personas que participan dentro de esta, ya que las personas ayudan a mejorar los sistemas y procesos lo que va generando una transferencia de conocimiento de forma indirecta o simplemente se va creando nuevo conocimiento.

Como esto es claro mirando desde las empresas financieras el objetivo también es llevar la Gestión del Conocimiento a otros contextos, en donde los lenguajes financieros e incluso los administrativos llegan a ser casi desconocidos, o no son tan implementados y desarrollados como en otro tipo de empresa; pero es importante que a nivel de educación también se hable desde la globalización, de cliente y de implementación de proyectos de calidad en la misma, representado esto por los procesos de acreditación institucional. Por esto se hace fundamental el implementar este lenguaje desde los Sistemas de Gestión Calidad, en instituciones encargadas de la educación superior, para mantener procesos eficaces y así establecer una cultura del mejoramiento continuo.

En la parte estructural de Gestión del conocimiento se debe promocionar las interacciones de lo que se necesita entre los colaboradores y divisiones, en donde se genera la capacidad de adaptar un entorno dinámico y cambiante con el tiempo.

La gestión del conocimiento incentiva el establecimiento de metas y valores, y en la medida en que el empleado se sienta valorado se incrementará una cadena en donde se intensificará el buen uso de cada uno de los procesos establecidos. Un punto positivo adicional es que esta estructura no solo podrá plantear una visión estratégica clara y concreta, se desarrollará un sentido de pertinencia y de contribución dentro de la organización. Es incluir, dentro del lenguaje de la educación superior el lenguaje de la Gestión del Conocimiento, en donde también hay proyecciones y responsabilidades sociales.

Metodología de la gestión del conocimiento

Consiste en extraer información sobre el conocimiento que hay dentro de la empresa por medio de las personas, datos y documentos que está disponible dentro de sus bases de datos.

Lo primero es identificar que se tiene como objetivo fundamental, determinar e identificar los conocimientos que poseen las empresas, después de ello se debe seleccionar la base de datos que aporte la información más significativa y necesaria para obtener conocimiento.

Después se debe establecer los mecanismos necesarios para conocer en su totalidad la cultura organizacional y cuáles son los mecanismos hacia la solución de problemas que están establecido, lleva a que se defina una estrategia para enriquecer estos datos y herramientas de solución. Los aspectos que hay que tener en cuenta para obtener la información de los datos son:

Analizar y diseñar conocimientos para cada fuente resaltando los aprendizajes, fortalezas y habilidades de cada uno de los partícipes en esta cadena de información; con el fin de visualizar el conocimiento más allá del texto con el fin de evocar, codificar, compartir, usar y expandir conocimiento, es decir, que con esta información se podrá crear bases de datos nuevas con una mayor organización (I. Sánchez, 2008).

Almacenar, es actualizar los conocimientos de las diversas fuentes utilizadas con el fin último de compartir y brindar el acceso y a la red de expertos, a través de un portal corporativo, en donde se puede encontrar de una manera clara, ordenada y actualizada. la cual se puede encontrar de manera ordenada y clara. Los pasos anteriores permiten que el ciclo de la gestión del conocimiento se incorpore dentro de la organización como una práctica habitual.

Al llegar a la organización lo primero que se hace es realizar un diagnóstico que permite determinar el estado en que se encuentra la gestión del conocimiento, posteriormente se definen las necesidades del conocimiento organizacional y de su gestión. Y a partir de estos se establecen cuáles serán los objetivos fundamentales del conocimiento para las personas que están encargadas de administrar la organización y así poder desarrollar las estrategias que se llevan dentro de la misma, permitiendo el cambio de mentalidad para toda la compañía para que pueda haber una adaptación más fácil y rápida a los procesos que se quieran establecer.

Enseguida el almacenaje y actualización, tiene como función principal el almacenamiento de los conocimientos adquiridos anteriormente por medio del modelo o teoría que se haya elegido para la adquisición de este; los conocimientos que se hayan producido serán ubicados en repositorios o archivos donde las personas de la compañía que quieran acceder lo puedan hacer de manera rápida y fácil en el momento que deseen.

Con respecto a la educación superior “cada vez es mayor el número de publicaciones, investigaciones, autores y organizaciones nacionales e internacionales

que presentan argumentos afirmando como base del éxito organizacional la capacidad de aprendizaje y el conocimiento. (Zavarde & Yanez, 2011), pero esto no da ninguna garantía de mejores resultados, este debe ser gestionado.

Por último, la medición del desempeño en donde se determina la medición de cada uno de los ciclos de identificación, producción, almacenaje y circulación del conocimiento organizacional y para ello se deben de plantear indicadores de eficiencia (Catalán, 2002, pág. 57).

“En Colombia, en 2004, el 90 por ciento de los grupos de investigación registrados se concentraba en instituciones de educación superior públicas y privadas, y sólo 1% pertenecía a empresas” (Villaveces, 2001).

Donde a lo anteriormente mencionado se sugiere que “es la universidad la institución por excelencia que debe impulsar el desarrollo de conocimiento en el contexto de la economía global y la sociedad de la información, así como garantizar los procesos por medio de los cuales este conocimiento pueda ser apropiado, generado, codificado, conservado y transferido adecuadamente”. (Hincapie, 2009)

Pros y Contras

“La gestión del conocimiento representa una nueva tendencia en la forma de operación y gestión de una empresa u organización. Su implantación cuenta con factores que son favorables (pros) a que se realice y también con otros desfavorables (contras), tanto de tipo humano como organizativo” (Del Saz, 2011)

Existen aspectos favorables y no favorables con respecto a gestión del conocimiento en una organización, por ello se verán cada uno desde el punto de vista de varios autores:

Aspectos favorables.

Cultura racional de la organización: Podría decirse que las preocupaciones iniciales de los ingenieros de la administración estaban en dotar a la empresa de gente capaz de cumplir con determinadas tareas en serie. En esta etapa inicial preocupaba la tarea, el trabajo en serie, ante todo y el ser humano se sometía a ella. Hoy día lo que se busca es generar incentivos para motivar el alcance de los propósitos de las empresas, esto con el fin de que la persona se sintiera comprometida con el trabajo y, de ser posible, solo hablara de él hasta en sus ratos libres (un ejemplo de esto son los complejos deportivos y recreacionales que las empresas mantienen alrededor de su área de producción). Esta época se caracteriza por acercarse al corazón del trabajador

a fin de que sus manos produjeran más, dentro de un contexto netamente utilitario (Fuentes, 1999).

Estrategia de dirección con visión de futuro: Es muy importante la retribución promocional mediante planes de carrera, que tenderán a reflejar la posición del individuo en la estructura organizativa en función de su trabajo colaborativo. (Del Saz, 2011, pág. 23)

Un aporte muy importante fue el de (Nonaka & Takeuchi, 1995) Dentro de la literatura especializada en el GC el modelo llave lo constituye el SECI (Socialización, Externalización, Combinación e Internacionalización) en el que se distribuye el conocimiento en tácito y explícito, analizando el proceso de transformación del primero en el segundo y por tanto la dinámica de creación de conocimiento.

Por tanto, el:

- “Conocimiento tácito forma parte del contexto, es específico y difícil de formalizar, comunicar y transferir, se compone de ideas, habilidades y valores del individuo” (Peña & Lopez, 2002)

- “ Conocimiento explícito se soporta en datos concretos que pueden ser expresados en lenguaje formal, por lo que resulta fácilmente transferible, siempre que el receptor posea las claves del conocimiento adecuadas para su aprovechamiento. (Peña & Lopez, 2002)

En términos generales se puede inferir que los autores buscaban expresar que el proceso de generación de conocimiento es como una espiral de conversión de conocimiento tácito en explícito en la que intervienen los procesos SECI, el contexto compartido de interacción del conocimiento y los denominados activos del conocimiento, definidos como recursos imprescindibles para una firma como motores de creación de valor” (Peña & Lopez, 2002)

- Gestión eficaz de la organización: En cuanto a la información manejada en una empresa, es necesario que esta sea clara, explícita y coherente, al igual que este alineada con los objetivos y las políticas de la empresa

De la misma manera que el que conduce un vehículo necesita indicadores claros y simples para dirigirlo a su destino, el responsable de una organización o departamento precisa de algunos indicadores en los que se contengan la información para que puedan ser adoptadas las oportunas decisiones de "maniobra" (Chueque, 2000)

En la sociedad actual la informática y las telecomunicaciones producen el acceso inmediato a la información con la posibilidad de almacenar en memorias virtualmente infinitas cualquier lenguaje audio-escrito-visual. Una sociedad que nos promete el

acceso instantáneo a bancos de datos y a gigantescas bibliotecas informatizadas, a partir de una simple consulta por ordenador personal. (Chueque, 2000)

- Meta de ser una organización de aprendizaje: Es necesario que las organizaciones tengan como hábito una formación constante, ya que en esto está el avance futuro; “Una organización basada en el aprendizaje es aquella que “aprovecha toda la fuerza intelectual, los conocimientos y la experiencia de que dispone para evolucionar continuamente en beneficio de todos sus partes interesadas” (Mayo, 2000)

- Auditoria, capacitación, registro y uso del conocimiento tácito: (Aguilera, 2017), Expresa que el conocimiento es una capacidad dinámica que proporciona una fuente de ventajas competitivas en las organizaciones, por lo que estas se esfuerzan en gestionarlo de manera adecuada para maximizar sus potenciales.

Hace referencia al conocimiento organizativo, “No todos los conocimientos de una organización se convierten en fuente de ventaja competitiva sostenible, lo serán solamente aquellos que contribuyan a la generación de valor económico. (Aguilera, 2017), por ende, se entiende como conocimiento “ las habilidades, experiencia, información contextualizada, valores, actitudes, know how, etc., a cuyo conjunto se denomina conocimientos esenciales” (Viedma, 2001)

- Tecnología informática moderna: En la sociedad actual la informática y las telecomunicaciones producen el acceso inmediato a la información con la posibilidad de almacenar en memorias virtualmente infinitas cualquier lenguaje audio-escrito-visual. Una sociedad que nos promete el acceso instantáneo a bancos de datos y a gigantescas bibliotecas informatizadas, a partir de una simple consulta por ordenador personal. (Chueque, 2000)

(Torres, 2018), María del Socorro expresa que adoptar nuevas tecnologías, no representa un gasto sino una inversión, perfeccionar los procesos comerciales, reducir costos, maximizar la productividad, incrementar las ventas, son premisas que las empresas deben de seguir para alcanzar el éxito dentro de un mercado altamente competitivo.

Esto porque es “aquí donde la tecnología sale al encuentro de las necesidades para el logro de las metas trazadas; es importante por lo tanto, encontrarse actualizado y hacer uso de los adelantos que la ciencia y la informática nos presenta” (Torres, 2018)

Aspectos desfavorables:

- Mala planificación y organización del trabajo: “En un trabajo mal organizado no se tiene idea de las metas y objetivos finales y parciales, ni de su grado de importancia.” (Del Saz, 2011, pág. 16)

(Steiner, 1979) expresa la importancia de planificar y organizar el trabajo ya que “el proceso que determina los grandes objetivos de una organización y las políticas y estrategias que gobernarán la adquisición, uso y disposición de recursos para conseguir tales objetivos.”

- Acumulación de Poder por parte de los directivos: El liderazgo autocrático incide en el clima laboral de las organizaciones del sector financiero, entendiendo que el clima laboral es una de las partes más importantes de la organización porque está presente en todas las acciones y funciones que realiza cada colaborador en la compañía. (Moncada & Ayala, 2015)

En bastantes casos las personas que detentan este nivel de poder no quieren compartirlo ni intercambiar sus ideas, porque ello supone que las tienen que comunicar y que pueden perder la posición privilegiada. (Del Saz, 2011, pág. 18)

- Estructura mal organizada: Si la GC implica hacer una cantidad de cambios muy grande con respecto a la realización del quehacer diario, originará angustia, sensación de inseguridad y de no poder cumplir (Del Saz, 2011, pág. 18).

- Falta de incentivos personales y de participación: John Fisher, expresa la importancia de que los empleados de una organización se sientan lo suficientemente motivados para ejecutar de la mejor manera sus labores diarias “En algunas empresas serán los incentivos monetarios los que consigan reforzar el rendimiento de los empleados, mientras que en otras puede que una combinación de dinero y recompensas en especie sean el camino. (Fisher, 2005), puesto que de lo contrario el capital humano no será productivo.

- Inexistencia del trabajo en equipo: En efecto, hay personas en las que el interés individual prima (no cooperar), sobre el interés colectivo; personas que buscan su beneficio y no el colectivo, sobre todo cuando la organización no ha establecido un sistema de recompensas al trabajo en equipo. Mientras para unos el trabajo en equipo es una fuente de satisfacción, para otros es un estrés y una frustración. (Puyual, 2015).

Si una organización no tiene como cultura fuerte el trabajo en equipo, esto se convertirá en una imposición lo cual no es tomado de la mejor manera por el personal, “de esta forma el trabajo en equipo termina siendo el buque fantasma de las organizaciones empresariales: Todos hablan de él, solo algunos juraban haberlo visto, pero nadie aporta pruebas de su existencia” (Surdo, 1997, pág. 9)

- Falta de Liderazgo para la gestión del conocimiento: “Tener presente que el liderazgo quizás no lo sea todo en una empresa; pero definitivamente sin él, no hay empresa, sin su práctica le será mucho más difícil cumplir las metas y objetivos propuestos, seguramente habrá más tropiezos en las actividades donde se administre personal, si se tienen en los grupos personas que no logran sincronizar sus esfuerzos con los de los demás. (Baquero, 2011)

Por último, se puede evidenciar como las ventajas o desventajas de la aplicación de la gestión del conocimiento en un sistema de gestión no depende directamente de una persona o ente, sino que esta responsabilidad es de todo lo que conforma a una organización, y es esta quien puede lograr la correcta implementación para su funcionamiento eficaz.

Resultados

Partiendo de todo del contenido se espera:

- Evidenciar que la aplicación de un modelo de gestión a los sistemas de gestión de la calidad permite la interrelación de la organización con sus personas, contenidos, procesos, tecnología con la que cuenta de manera integral y que permitan la transformación de aquellas estructuras rígidas organizacionales en elementos más flexibles, capaces de dotar a la empresa adaptación y prevención hacia el mundo cambiante.

- El modelo de GC debe proporcionar las herramientas que permitan a la organización administrar de manera eficiente el conocimiento y de este modo se conviertan en organismos inteligentes, donde su principal objetivo y meta sea convertirse en instituciones que están en continuo aprendizaje siendo el aprendizaje su factor de mayor relevancia e impacto frente a la sociedad.

- Se espera que a partir de este modelo y su implementación las instituciones puedan realizar los cambios pertinentes en su estructura organizativa de modo que puedan crear un liderazgo competente que realice la planificación estratégica de los objetivos de la entidad de manera que estén correctamente alineados con la gestión del conocimiento.

- Al realizar la implementación de la GC, este será eficaz y solo tendrá valor si se actualiza y se usa continuamente, ya que su vida útil es muy corta y pierde su valor rápidamente

- Una vez las entidades entienden la importancia de que genera la aplicación de un sistema de gestión del conocimiento este alineado con todos sus sistemas, se

espera que se pueda incrementar la productividad del factor conocimiento dentro de las universidades públicas, con el fin de poder analizar y evaluar aquellas prácticas que permiten gestionar las falencias que hay dentro de las instituciones, de modo que, una vez se tenga claridad del conocimiento adquirido se planifique la distribución del mismo y el impacto positivo que este tendrá en la sociedad.

Discusión de Resultados

En lo expresado por los autores del GC En Universidades Públicas Mexicanas, se evidencia que “Para incrementar la productividad del factor conocimiento dentro de las universidades públicas es necesario: identificar el conocimiento que a través de estas instituciones se generan y los que requieren producir para definir sus objetivos de gestión” (LUNA - REYES & JIMENEZ, 2017), es decir, se debe crear un hábito en donde a través de la docencia, la investigación, la vinculación y la extensión, se pueda impulsar la producción o generación del conocimiento mediante el proceso sinérgico entre el conocimiento tácito y explícito de las IES a través de la realización de estas actividades sustantivas.

Partiendo de lo concluido en la investigación realizada se parte de que a través de la implementación de la ISO 9001 del 2015 las cuales incluyen los sistemas de Gestión del Conocimiento se puede obtener información la cual puede ser transformada en conocimiento útil, para la atención integral de los clientes, con lo que está de acuerdo (LUNA - REYES & JIMENEZ, 2017), al momento de expresar “ que la gestión del conocimiento sea exitosa, es necesario investigar cómo se produce el conocimiento, ya que esto permitirá elevar su productividad, la forma en que se distribuye, así como la manera en que se intercambia.

En el caso de la propuesta conceptual de la universidad de Córdoba, basada en un modelo de gestión del conocimiento (Tordecilla, 2014) manifiesta la importancia de “la producción de conocimiento, en especial a través del eje misional de la investigación y desde la praxis laboral cotidiana al interactuar con el entorno absorbiendo información que sobre la acción de la combinación y conjugada con las competencias y valores individuales y organizacionales, es convertida en conocimiento”. Por tanto, toda acción y/o actividad ejecutada dentro de las universidades se convierte en conocimiento y esto es lo que permite el aprendizaje el cual aportara día a día a la mejora continua de los procesos que hacen parte de la organización, pero Tordecilla también manifiesta que “bajo la ausencia de una política direccionada a la Gestión del Conocimiento aspectos importantes como el registro la

socialización y transferencia de lo producido no impactan en el grado que se debería al eje misional de la docencia y la misma investigación e igualmente a la gestión organizacional y el entorno”. (Tordecilla, 2014), es decir, que si no existe una cultura en las cuales las universidades direccionen sus objetivos, metas y alcances a la gestión del conocimiento no se evidenciara el crecimiento y enriquecimiento en la docencia, la investigación, etc., siendo estos los pilares de transmisión de aprendizaje a aquellos que están creando su conocimiento.

Pero no solo la Gestión del Conocimiento es usada para lo general sino también se puede incluir en lo específico, como: (Linares & Piñero, 2014), a partir del diseño de un modelo de GC, buscan “Elevar la actividad de gestión del conocimiento e integrarla a la gestión de proyectos para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos reteniendo el conocimiento de los profesionales, capturando y compartiendo buenas prácticas, facilitando la formación y el aprendizaje organizacional”, lo que se alinea con lo concluido por esta investigación ,ya que se expresa la importancia de que todas las cosas que hacen parte de la organización y que están vinculadas o hacen parte de esta, deben estar completamente interrelacionadas; siendo así una gran ventaja que si se tiene un Sistema de Gestión del Conocimiento este entre relacionado todo entre sí, en donde, al más mínimo aporte de conocimientos se vea el aporte a todas y cada una de sus partes.

Se expresa que la organización debe estar enmarcada dentro de la innovación corporativa, creación, reconocimiento y asimilación de las capacidades de los equipos, brindándoles a los colaboradores oportunidad de crecimiento no solo en lo profesional o laboral, sino mirando el desarrollo desde una mirada integral y personal”; (Huanca, 2012), expresa que “la aplicación varía entre las universidades, observando en las universidades de Latinoamérica esfuerzos en la identificación de indicadores de Capital Intelectual y propuestas de modelos más avanzados en las universidades de España”, esto concluye a que el capital intelectual es aquel que permite el desarrollo de las capacidades que se esperan desarrollar dentro de la entidad con el fin de que el crecimiento tanto de la organización como de sus integrantes sea en todos los aspectos, que no existan limitaciones sino que por el contrario haya una beneficio mutuo.

(Segura, 2008), desarrolla un modelo de GC en la universidad de Antioquia, donde expresa que:

- El conocimiento permite generar valor y ventaja competitiva a las instituciones universitarias

- La gestión del conocimiento no es una elección, es una estrategia obligada de toda institución que desee sostenibilidad para el siglo XXI.
- La GC se debe asumir, lo más pronto posible, como un proyecto organizacional.
- El liderazgo organizacional lo están tomando las empresas de conocimiento.
- El conocimiento es la materia prima de la nueva economía, la economía del conocimiento.
- La GC es una cultura, es una nueva forma de vida personal, organizacional, estatal y, por consiguiente, social.
- A la GC no se la debe ver como una solución aislada, ni como la única opción salvadora de las instituciones.
- La GC es una disciplina y no un proceso tecnológico.

Donde partiendo de una de las conclusiones emitidas por nosotros “Pero lo más importante de la implementación de la gestión, es transformar poco a poco las estructuras rígidas organizacionales en elementos más flexibles, capaces de dotar a la empresa adaptación y prevención hacia el mundo cambiante”, se observa la relación entre lo expresado por Segura; donde se entiende que la GC no es el fin sino el soporte para alcanzar los objetivos propuesto de las instituciones, por lo que es muy importante que el GC sea parte del tejido organizacional, ya que permite la conexión de las personas, de la organización, de los contenidos, los procesos, etc.

Por último, y a manera de cierre con respecto a los anteriores autores y lo relacionado de estos con la investigación se observa que la Gestión del Conocimiento abarca la aplicación del mismo a determinadas áreas o procesos de una organización, áreas específicas o generales, por tanto, se puede decir que la GC permite la interrelación de todos los procesos de una organización

Conclusiones Generales

La globalización, la crisis mundial, los avances tecnológicos y el contexto actual del entorno empresarial de hoy, se caracteriza por presentar una alta complejidad y una fuerte competitividad; la implementación de las ISO 9001 del 2015, que incluyen los sistemas de gestión de conocimiento, que son de vital importancia para asegurar en estos tiempos cambios permanentes, la sostenibilidad en los negocios a partir de obtener información y transformarla en conocimiento útil, para la atención integral de los clientes.

La organización debe estar enmarcada dentro de la innovación corporativa, creación, reconocimiento y asimilación de las capacidades de los equipos, brindándoles a los colaboradores oportunidad de crecimiento no solo en lo profesional o laboral, sino mirando el desarrollo desde una mirada integral y personal. Ello con el fin de mejorar: canales de comunicación, mejores relaciones con clientes, proveedores, empleados, etc. Pero lo más importante de la implementación de la gestión, es transformar poco a poco las estructuras rígidas organizacionales en elementos más flexibles, capaces de dotar a la empresa adaptación y prevención hacia el mundo cambiante. Como lo menciona Sarvary, 1999: "la gestión es el arte de crear valor con los activos intangibles de la organización", es volver a rescatar el sentido de lo humano dentro de la misma, que tiene como objeto de explotar cooperativamente el recurso del conocimiento. Al implementar los controles a partir de la comunicación y cooperación entre las diferentes áreas, se van a obtener equipos comprometidos hacia la productividad y mejoramiento continuo de la cultura organizacional.

Agradecimientos

A la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá, Colombia, por generar espacios de discusión académica en tema relacionados con Gestión del Conocimiento.

Referencias.

Abc, -calidad.blogspot. (2011). Política de Calidad y Objetivos. Obtenido de <http://abc-calidad.blogspot.com.co/2011/05/politica-de-calidad-y-objetivos.html>

Aguilera, A. M. (Enero de 2017). La gestion del conocimiento organizacional. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/312155359_LA_GESTION_DEL_CONOCIMIENTO_ORGANIZACIONAL

Baquero, J. S. (30 de Mayo de 2011). La Ausencia de Liderazgo, genera conflicto entre los departamentos de una empresa. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3452/BaqueroRamosJoseSimon2011.pdf;jsessionid=BFD74AA6BDE7242B5B7B9F9856B41FCA?sequence=2>

Burton, C. (1991). Gestion del Conocimiento. Obtenido de file:///C:/Users/ANGELA/Downloads/3%20Gesti%C3%B3n%20del%20Conocimiento%20en%20Universidades%20(1).pdf

Canals, P. A. (2015). La Gestión del Conocimiento. Obtenido de <http://www.uoc.edu/dt/20151/index.html>

Capra, F. (1992). El punto Crucial . En Ciencia, sociedad y cultura naciente . Buenos Aires : Estaciones .

Chueque. (2000). DECISIONES: EL GESTION EFICAZ DE LA INFORMACION INTERNA PARA LA TOMA DE CUADRO DE MANDO EN LAS UNIDADES DE INFORMACION . Obtenido de <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/gestion/archivos/bibliografia/gestion/GUIA%205/G001.pdf>

Davenport. (1998). Successful Knowledge management projects. Obtenido de Sloan Management Review, Vol 33 # 3 : <http://www.uoc.edu/dt/20133/index.html>

Del Saz, M. A. (abril de 2011). Gestión del Conocimiento . Obtenido de Pros y Contras: <https://drive.google.com/file/d/oB7WvGJOMffwmcVN1NGI2dldsUGc/view>

Fisher, J. G. (2005). Como Incentivar a los Empleados. kogan page. Obtenido de http://campusiep.com/recursos/extra/recursos_aula/programa-habilidades/Motivacion_liderazgo/contenido/Como_incentivar_empleados.pdf

Fuentes, C. E. (1999). El Sentido del desarrollo humano en la organizacion. Revistas de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social., Vol. 7.

González, O., & Arciniegas, J. A. (2016). Sistemas de gestión de calidad . Bogotá: Ecoediciones.

Guns, B. (1996). Aprendizaje Organizacional. En Como ganar y Mantener la Competitividad. Mexico: Prentice Hall/ Simon & Shucster Company. Obtenido de Como ganar y mantener la competitividad.

Hincapie, C. (2009). Gestión del conocimiento, capital intelectual y comunicación en grupos de investigación. sta virtual Universidad Catolica del Norte , 1-25.

Huanca, J. C. (2012). Modelo de gestión del conocimiento para la gestion academica de las universidades publicas de bolivia. Obtenido de <http://www.virtualeduca.info/ponencias2013/87/JuanCarlosHuancaModelodeGestiondeC>

International Organization for Standardization. (10 de 2015). ISO 9001:2015. Ginebra , Suiza.

Leider & ALavi. (1999). La integración entre la gestión del conocimiento y la inteligencia competitiva: la aportación de los mapas tecnológicos. eSPACIOS.

Linares & Piñero. (2014). Diseño de un Modelo de Gestión del conocimiento para mejorar el deasrrollo de equipos de proyectos informaticos. Revista española de Documentacion cientifica , 14.

Luna - Reyes & Jimenez. (Enero de 2017). Gestion del Conocimiento en Universidades Publicas Mexicanas. Obtenido de <https://eujournal.org/index.php/esj/article/download/8740/8354>

Mayo, A. y. (Enero de 2000). Organizaciones que aprenden. En (The power of learning), Una guia para ganar ventaja competitiva. Barcelona: Gestion 2000 S.A. Obtenido de Una guia para ganar ventaja competitiva.

Ministerio de Educación Nacional. (2018). Manual del Sistema Integrado de gestión del ministerio de educación nacional. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-349495_recurso_48.pdf

Moncada & Ayala, J. S. (2015). Liderazgo Autocratico y el clima laboral. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13700/ENSAYO-%20El%20liderazgo%20autocr%20Eitico%20y%20el%20clima%20laboral%20%20-MILENA%20AYALA%20CALDERON-SEMINARIO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=2>

Muñoz Villarroel, J. (05 de 2008). Modelo conceptual para la implantación de sistemas integrados de gestión de la calidad y medioambiental en empresas consultoras de ingeniería especializadas en la ejecución de proyectos de ingeniería, procura y construcción. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR4831.pdf>

Nonaka & Takeuchi. (1995). The Knowlegecreating company. Obtenido de How Japanese comapnies create yhe dynamics for innovation: <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%20BA36/DOMINGO%20NEVADO%20PE%20C3%91A%20Y%20VICTOR%20RAUL%20LOPEZ%20RUIZ.pdf>

Ogalla Segura, F. (2005). Sistema de Gestión. Ediciones Diaz de Santos .

Palomo, M. G. (2000). EL proceso del Marketing - innovacion como fuente de las ideas creativas. En Rev, ingenierias (pág. Vol. III # 8). Mexico.

Peluffo & Catalan, M. B. (Diciembre de 2002). Introducción a la Gestión el conocimiento y su aplicacación. Santiago de Chile: CEPAL, ECLAC, Naciones Unidas . Obtenido de <file:///C:/Users/ANGELA/Downloads/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20gesti%C3%B3n%20del%20Conocimiento.pdf>

Peña & Lopez, D. &. (2002). Una Nueva Gestión Del Conocimiento Para Alcanzar Una Visión Integral De La Organización. Obtenido de <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%20BA36/>

[DOMINGO%20NEVADO%20PE%C3%91A%20Y%20VICTOR%20RAUL%20LOPEZ%20RUIZ.pdf](#)

Puyual, E. (2015). Falencias sobre equipos de trabajo. Obtenido de file:///C:/Users/ANGELA/Downloads/Dialnet-FalaciasSobreEquiposDeTrabajo-209933.pdf

Segura, C. &. (Agosto de 2008). Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la Escuela Interamericana de Bibliotecología. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v31n1/v31n1a05.pdf>

Serradell & Perez, E. &. (2013). La gestión del Conocimiento en la nueva Economía. Obtenido de <http://www.uoc.edu/dt/20133/index.html>

Steiner. (1979). Administracion de Empresas y Organizacion de la produccion. Obtenido de <http://www4.ujaen.es/~cruiz/tema2.pdf>

Surdo, E. (1997). La magia de trabajar en equipo. Cierzo.

Tordecilla, O. D. (11 de Noviembre de 2014). Propuesta Conceptual De Un Modelo De Gestión Del Conocimiento Para Una Universidad Pública: Caso Facultad De Ingeniería Universidad De Córdoba. Obtenido de <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rii/article/download/781/894>

Torres, M. d. (2016 de Noviembre de 2018). Informatica Moderna. Obtenido de Comercio Electronico : https://www.researchgate.net/publication/319658964_INFORMATICA_MODERNA_COMERCIO_ELECTRONICO

Valhondo. (2003). Gestion del Conocimineto. Madrid: Ediciones Santo Domingo. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JLPD1/165775318-gestiondelconocimientovalhondosolanodomingo>

Viedma. (2001). Intellectual Capital Benchmarking systems. Obtenido de Journal Of intellectual Capital : https://www.researchgate.net/publication/312155359_LA_GESTION_DEL_CONOCIMIENTO_ORGANIZACIONAL

Villaveces, J. L. (2001). Los grupos de Investigación. Obtenido de En: Educación Superior, Desafío Global y Respuesta Nacional. Universidad de Los Andes.: file:///C:/Users/ANGELA/Downloads/3%20Gesti%C3%B3n%20del%20Conocimiento%20en%20Universidades%20(1).pdf

Yanez, R. (2008). El reto de la transdisciplinariedad en la problematica mas alla de las Normas ISO 14000. En Memorias del II Congreso Internacional Transdisciplinario de Investigación en Ciencias Sociales y Humanísticas. <https://drive.google.com/drive/folders/oB7WvGJoMffwmc3hSY3lOd3RCSm8>.

Zavarde & Yanez. (2011). Desarrollo sustentable, universidad y gestión del conocimiento desde la perspectiva luhmaniana. CTS, 105-138.

UNIDAD 5

LA SIMULACIÓN DE VARIABLES EN UN ENTORNO DE APRENDIZAJE

En las profesiones liberales, en particular en las tecnológicas, se encuentra la dificultad de uso en forma presencial de laboratorios, por parte de los alumnos, por el costo de los insumos y materiales. También porque es de alto riesgo practicar en maquinas costosas o en laboratorios de química. La simulación y los laboratorios virtuales son una manera tradicional de obviar esta dificultades.

CAPÍTULO 19

CONTROL NO LINEAL DE UN REACTOR DE LECHO FLUIDIZADO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

Juan José Basante Navarro, Daniel Sebastián Gallardo Rosero, Nohora España, Andrés Pantoja, Luis Alejandro Galeano

Universidad de Nariño

Colombia

Juan José Basante Navarro: Es estudiante de décimo semestre de pregrado de Ing. Electrónica de la Universidad de Nariño. Asistió en 2 ocasiones al Seminario de Automática VIII (2016) y IX (2018) organizado por la Universidad del Cauca. Desde su ingreso a la universidad en 2014, ha presentado gran interés y responsabilidad en el cumplimiento de sus actividades académicas, reflejándose como ganador de la matrícula de honor en los periodos 2015A y 2018A. Actualmente, se encuentra vinculado como asistente de investigación del componente de ingeniería del Proyecto Agua Potable Nariño, financiado por el Fondo de CTeI del SGR (BPIN: 2014000100020).

Correspondencia: juanoser1977@hotmail.com

Daniel Sebastian Gallardo Rosero: Es estudiante de décimo semestre de pregrado de Ing. Electrónica de la Universidad de Nariño. Fue asistente del Seminario de Automática de la universidad del Cauca en sus versiones VIII (2016) y IX (2018). En Julio del 2018 fue acreedor de la beca otorgada por MinTIC y Colciencias para

participar del Summer School: Learning Machine Learning 2018 organizado por la Universidad del Rosario en la ciudad de Bogotá. Posterior al curso, ingresó como asistente de investigación del componente de ingeniería del Proyecto Agua Potable Nariño, financiado por el Fondo de CTeI del SGR (BPIN: 2014000100020).

Correspondencia: danielsgr1997@gmail.com

Nohora España: Es ingeniera electrónica graduada de la Universidad de Nariño en 2014, donde fue vinculada en calidad de asistente de investigación en el proyecto de investigación Análisis de Oportunidades Energéticas con Fuentes Alternativas en el Departamento de Nariño. Obtuvo su título de magíster en ingeniería electrónica y de computadores en 2016. Actualmente se desempeña como docente universitaria en la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño donde también adelanta actividades de investigación enfocados en el área de control y automatización. Además, hace parte del Proyecto Agua Potable Nariño, financiado por el Fondo de CTeI del SGR (BPIN: 2014000100020) en la Universidad de Nariño.

Correspondencia: nohoraespan88@gmail.com

Andrés Pantoja: Es ingeniero electrónico de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Magíster en ingeniería electrónica y de computadores y Doctor en ingeniería de la Universidad de los Andes. Es docente tiempo completo del departamento de electrónica de la Universidad de Nariño e investigador del grupo de investigación en ingeniería eléctrica y electrónica GIIEE. Fue investigador principal de proyectos financiados por el Ministerio de Minas y Energía y el Sistema General de Regalías, iniciativas reconocidas con el premio AMBAR a la investigación y desarrollo del sector eléctrico colombiano en 2014 y 2016. Realizó una pasantía postdoctoral con la beca Fulbright investigador Visitante Colombiano 2018 en Ohio State University, USA, trabajando con el profesor Kevin Passino. Entre sus temas de interés están el control distribuido, optimización distribuida, teoría de juegos y las dinámicas poblacionales.

Correspondencia: ad_pantoja@udenar.edu.co

Luis Alejandro Galeano: Es Químico y Magíster en Ciencias - Química de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Obtuvo su grado de Doctor en Reactividad y tecnología Químicas de la Universidad de Salamanca con distinción Sobresaliente Cum-laude. Es director del Grupo de Investigación en Materiales Funcionales y Catálisis GIMFC de la Universidad de Nariño, y Coordinador del

Proyecto Agua Potable Nariño, financiado por el Fondo de CTeI del SGR (BPIN: 2014000100020). Su enfoque investigativo se centra en la aplicación de los Procesos de Oxidación Avanzada (AOPs) catalíticamente activados, en el tratamiento de aguas superficiales y residuales.

Correspondencia: alejandrogaleano@udenar.edu.co

Resumen

Dadas las condiciones precarias del agua consumible, las regiones rurales y apartadas presentan altos índices de enfermedades asociadas a este factor. En el presente trabajo se estudió la automatización y control de un prototipo de tratamiento de aguas superficiales para la producción de agua potable en un reactor de lecho fluidizado. Para esto se diseñó una estrategia de control óptimo para reducir el contenido de materia orgánica natural (MON) disuelta mediante la Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda PCFH, un proceso de oxidación avanzada. El sistema dinámico del reactor fue identificado al comparar una regresión no lineal de datos experimentales con la formulación matemática de las reacciones químicas y las dimensiones del reactor. A fin de optimizar el funcionamiento del sistema, la estructura de control emplea la técnica de ganancias programadas para un esquema LQR discreto, cuya selección de puntos de operación se realizó según la importancia de cada variable a controlar y la calidad deseada del agua al final del proceso. Se planteó en diagramas de bloques la estructura del reactor y del controlador, para posteriormente efectuar simulaciones que revelaron un desempeño adecuado, vislumbrando una contribución importante para el establecimiento del proceso autónomo en un sistema prototipo de laboratorio.

Palabras Claves: Control no lineal, modelamiento de sistemas dinámicos, Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda PCFH, proceso de oxidación avanzada, remoción de Materia Orgánica Natural (MON), tratamiento de aguas superficiales.

Nonlinear control of a fluidized bed reactor for the treatment of surface water

Abstract

Poor water quality affects most of remote and rural areas with serious consequences because of this insufficient public service, including several illnesses. This paper presents the control of a prototype producing drinking water through treatment of surface water by using a fluidized-bed reactor. An optimal control strategy is designed to reduce the content of dissolved natural organic matter (NOM) by Heterogeneous Catalytic Wet Peroxide Oxidation (CWPO), an advanced oxidation process (AOPs). The dynamic model of the reactor is identified by comparing a nonlinear regression of experimental data with the mathematical formulation of the chemical reactions and the physical dimensions in the reactor. To optimize the operation of the system, the proposed control structure is designed using a Gain Scheduling technique applied to a discrete LQR schema, whose operating points are selected according to the relevance of each control variable and the desired water quality at the end of the process. The structure of the reactor and the controller schema are analyzed in block diagrams and simulations that show an appropriate performance of the process. The results are insights for implementation of an autonomous process in a laboratory prototype system.

Keywords: Advanced oxidation processes (AOPs), Heterogeneous Catalytic Wet Peroxide Oxidation (CWPO), dynamic modeling, nonlinear control, removal of Natural Organic Matter (MON), surface water treatment.

Introducción

Desde el año 2016, Colombia enfrenta una alerta en la calidad de agua potable, evidenciada en la alta tasa de mortalidad por enfermedad diarreica aguda (EDA) en menores de cinco años. Según el Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano 2016, en el país se presentan 32 casos por cada millón de menores debido a un Índice de Riesgo de Agua (IRCA) medio en Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018). A fin de disminuir el IRCA y sus consecuencias en la salud humana, el gobierno colombiano ha fijado metas para beneficiar con servicio de agua potable a aquellas regiones, como el departamento de Nariño, con rezagos notables de

cobertura (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018). Estas políticas son el marco de referencia del proyecto “Desarrollo y Aplicación de la Tecnología de Oxidación Avanzada PCFH para Mejorar la Calidad del Agua Potable en el Departamento de Nariño” coordinado por la Universidad de Nariño.

En aras de favorecer la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico a aquellas poblaciones que carecen de recursos hídricos, se plantea como propósito del proyecto mencionado, el desarrollo de una estrategia alternativa para el tratamiento de aguas superficiales y subterráneas mediante la investigación de las aplicaciones de tecnologías de oxidación avanzada (TOA) (Sievers, 2010), a nivel de prototipo piloto. Las TOAs se caracterizan por remover compuestos orgánicos presentes en el agua bajo condiciones de presión y temperatura cercanas a las condiciones ambientales (Glaze, Kang, & Chapin, 1987; Hoigné, 1997). Estas fuentes de agua, conocidas como aguas superficiales, son surtidores comunes para satisfacer la demanda de agua potable en regiones rurales y apartadas (Piérart & Rojas, 2013).

Para procesar el agua superficial es necesario remover una diversidad de compuestos orgánicos que agregados se conocen como Materia Orgánica Natural (MON), cuya presencia en las redes de distribución de agua causa recrecimiento bacteriano que a su vez genera problemas de salud pública (Ríos-Tobón, Agudelo-Cadavid, & Gutiérrez-Builes, 2017). De esta manera, las TOAs son tecnologías emergentes para el tratamiento en la producción de agua de consumo, ya que además, la MON puede reaccionar con agentes desinfectantes clorados para formar subproductos de desinfección con potencial cancerígeno (OMS, 2002; Quirós, 2010). Entre las TOAs se encuentra la Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda (PCFH), que posee características específicas en sus condiciones de reacción y operación (Clark & Boutin, 2002). Entre estas características se encuentran el uso de peróxido de hidrógeno como agente oxidante y materiales sólidos, como las arcillas pilarizadas, para activar catalíticamente la remoción de MON (Carriazo, Centeno, Odriozola, Moreno, & Molina, 2007). Por su parte, la operación de la tecnología en reactor de lecho fluidizado ha demostrado recientemente un alto potencial para llevar a cabo el proceso oxidativo en régimen continuo.

En contexto de laboratorio, el reactor requiere de una estricta calibración en el suministro de reactivos y la medición de parámetros que especifican la calidad del agua de entrada, que tomada de fuentes naturales, cambia constantemente durante el tiempo. La precisión es esencial en los tiempos de reacción y en el gasto de los recursos, por lo que se hace necesario el control automático del proceso de modo que se logre una operación segura y óptima. La presente investigación plantea una

solución que permite el funcionamiento autónomo y controlado de un reactor de lecho fluidizado en un ambiente de laboratorio, simulando el proceso PCFH sobre agua dopada que emula las características reales de la MON disuelta en aguas superficiales reales (Galeano, Bravo, Luna, Vicente, & Gil, 2012).

El control automático en los reactores de lecho fluidizado les permite alcanzar mejor desempeño como dispositivos experimentales, presentándose diversas aplicaciones para este tipo de plantas en diferentes campos (Romero-Aguilar, Colín-Cruz, Sánchez-Salinas, & Ortiz-Hernández, 2009). Por ejemplo, en el contexto de ingeniería de alimentos (Daud, 2008), se encuentra el secado de granos como café y arveja. En este proceso, se han aplicado controladores diseñados a partir de lógica difusa para la regulación de temperatura y humedad. En el caso de secado de arveja, el control difuso aplicado fue calibrado con base en un modelo matemático adaptado al proceso (García, 2015). En cambio, para el secado de café, debido a la carencia de un modelo, se realiza la calibración según regiones de fluidización óptima determinadas por la literatura (López, 2005). Por su parte, el uso de controladores heurísticos ha impulsado el desarrollo de algunos métodos avanzados de control como los adaptativos no basados en modelo (Palis, 2018), aquellos basados en teoría de estabilidad de Lyapunov (Palis & Kienle, 2010) y los que usan reducción de modelos matemáticos (Bück, Palis, & Tsotsas, 2015). Sin embargo, este tipo de controladores no han sido implementados para el uso de reactores en tratamiento de aguas.

Como contribución, este trabajo propone una estrategia de control basada en modelo que permite operar en diferentes zonas del sistema, teniendo en cuenta la dinámica no lineal del sistema. Así, a partir de un modelo complejo adaptado con valores experimentales de un reactor, se diseña un controlador LQR cuyas ganancias son establecidas mediante la técnica de Gain Scheduling para regular la cantidad de materia orgánica en el proceso de tratamiento de agua superficial. El sistema es simulado con el fin de analizar los resultados y servir de base para posteriores implementaciones a nivel de prototipos de laboratorio y en plantas piloto de acueductos rurales.

El documento se organiza de la siguiente manera: Primero, en la sección de **Metodología** se describe el modelo del sistema de tratamiento de agua con una representación no lineal del reactor de lecho fluidizado y sus condiciones de operación. Luego, se presenta la estrategia de control que se aplica, el proceso de diseño y calibración del controlador propuesto. Posteriormente, en la sección de **Resultados y Análisis**, se exponen las simulaciones realizadas en condiciones normales y con presencia de perturbaciones para comparar los efectos obtenidos y

analizar el funcionamiento del sistema. Finalmente, en la sección **Conclusiones** se describe la relevancia de los resultados y se sugieren diversas aplicaciones investigativas complementarias.

Metodología

La investigación se desarrolló con una metodología deductiva y experimental incluyendo una perspectiva inicialmente teórica encaminada a caracterizar el modelo matemático del sistema de potabilización, incluyendo sus entradas e influencias sobre la cantidad de materia orgánica. Luego, con base en las propiedades del sistema, se diseñó un controlador que permitiera un desempeño adecuado del reactor en diferentes puntos de operación. El esquema en lazo cerrado planta-controlador se simuló para observar el comportamiento de las variables de estado y calibrar la operación continua del control.

Modelo del sistema de tratamiento de agua

La Figura 1 muestra un esquema del sistema de tratamiento de agua, en donde el prototipo del reactor de lecho fluidizado recibe el agua superficial, el peróxido de hidrógeno y el aire (agente fluidizante) por la parte inferior. Las reacciones químicas presentadas en el proceso permiten que a lo largo del eje vertical (la variable en la gráfica) se elimine la materia orgánica para obtener el agua tratada por la parte superior. En este caso, fueron tomadas como entradas el ingreso de peróxido de hidrógeno (H_2O_2), de agua superficial y de flujo de aire. Mientras que la entrada de aire permanece constante, el peróxido y el agua superficial pueden ser controladas por medio de servoválvulas. Así, aunque la cantidad de materia orgánica natural (MON) en el agua solo depende del depósito de que se extraiga, la concentración de esta materia a la entrada sí puede ser controlada al regular el flujo de ingreso. De la misma manera, se puede controlar la concentración de H_2O_2 en la base del reactor, dejando que su dispensador funcione con una concentración constante.

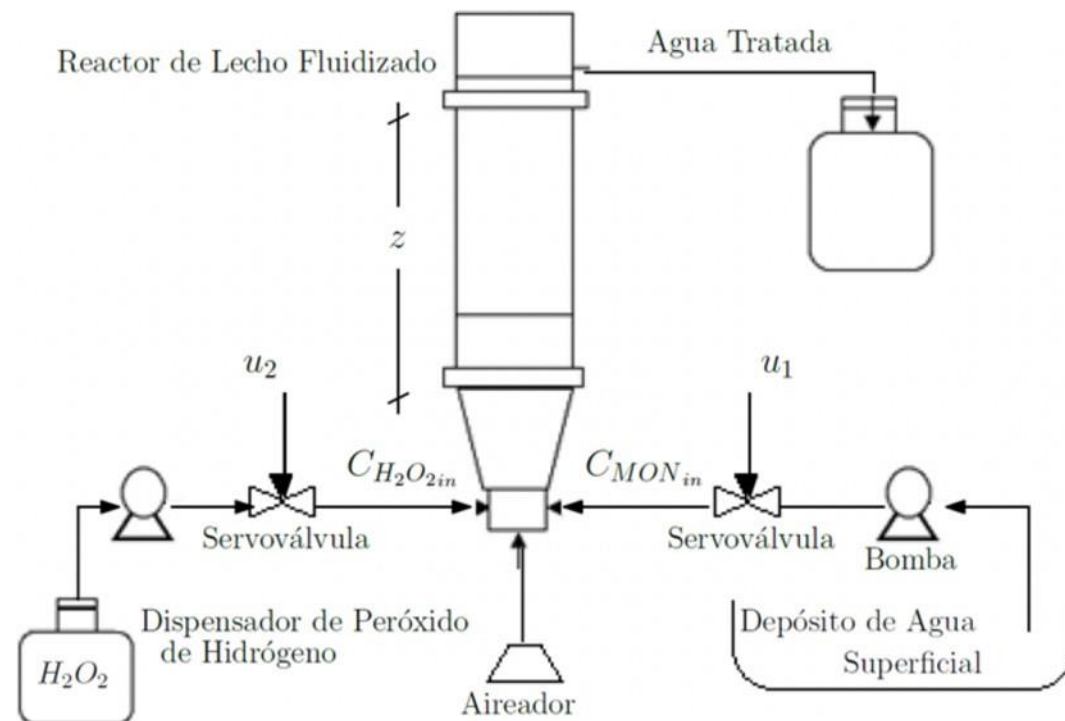


Figura 1. Esquema del sistema de tratamiento de agua con base en un reactor de lecho fluidizado. Adaptado de (Pinchao, 2018).

Para modelar el sistema fue necesario identificar los parámetros de funcionamiento a partir de las características de la tecnología PCFH y las dimensiones físicas del reactor que afectan las dinámicas de la reacción química. Por tanto, es necesario describir la cinética del proceso PCFH involucrado.

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) actúa como agente oxidante al ser activado por metales como hierro (Fe) o cobre (Cu) que se encuentran dentro de una fase sólida. Luego de ocurrir esta reacción, se forma el radical hidroxilo (HO^\cdot), capaz de degradar y mineralizar compuestos orgánicos presentes en el agua (Galeano et al., 2012). Los radicales HO^\cdot , tienen un alto poder de oxidación capaz de descomponer la matriz de la materia orgánica natural en dióxido de carbono y agua. Para lograr una alta tasa de eliminación de MON es imprescindible el contacto del H_2O_2 con catalizadores que incorporan Fe y/o Cu sobre soportes porosos como Zeolitas (Bhatnagar & Sillanpää, 2017; Uyak, Yavuz, Toroz, Ozaydin, & Genceli, 2007), minerales de arcilla sílica (Lee, Oh, & Park, 2006; Ramírez, Galeano, Pinchao, Bedoya, & Hidalgo, 2018), carbón activado (Bougeard, Goslan, Jefferson, & Parsons, 2010; Soon & Hameed, 2011) o alúmina (Carriazo et al., 2007). Para el proceso a controlar en este trabajo se consideró un catalizador arcilla que contiene pilares de hierro Al/Fe PILC, basado en (Ramírez et al., 2018), para la formulación de las ecuaciones del modelo.

Luego de seleccionar el lecho en la base del reactor, se realizó un análisis del proceso de fluidización. Este proceso sucede cuando pequeñas partículas sólidas son suspendidas por una corriente de un fluido que se dirige de abajo hacia arriba venciendo su peso (Reboux, 2016). En la tecnología PCFH, el proceso de fluidización corresponde a liquido-sólido catalítico empujado por aire. Este flujo causa un movimiento aleatorio de las partículas que sólo puede ser conseguido si la velocidad del fluido excede la velocidad mínima de fluidización (V_z). Esta depende de la densidad y del tamaño de las partículas involucradas en la reacción.

El modelo matemático fue desarrollado a partir de las ecuaciones del balance de materia al interior del reactor de lecho fluidizado en estado de mezcla completa conseguida mediante una inyección continua de aire. Lo anterior fue realizado para obtener un gradiente de concentración diferente de cero, observando en el proceso una transferencia de masa por convección y por difusión. Esta transferencia hace referencia al intercambio de masa causado por el arrastre del fluido de un sector a otro. Es decir, el suministro de aire ocasiona una velocidad con la que el fluido desplace a las partículas de un punto espacial a otro. Con estas consideraciones y teniendo en cuenta el desarrollo propuesto en (Pinchao, 2018), las ecuaciones del balance de materia están dadas por

$$a \frac{\partial^2 x_1}{\partial z^2} - b \frac{\partial x_1}{\partial z} - c \frac{x_1 x_2}{1 + f x_2} = \frac{dx_1}{dt}, \quad (1)$$

$$e \frac{\partial^2 x_2}{\partial z^2} - b \frac{\partial x_2}{\partial z} - c \frac{x_1 x_2}{1 + f x_2} - g x_2^2 = \frac{dx_2}{dt}, \quad (2)$$

donde x_1 y x_2 son las concentraciones de *MON* y de H_2O_2 al interior de reactor respectivamente, Z es la altura variable de la mezcla en el reactor, t el tiempo y a, b, c, e, g son constantes que dependen de los parámetros del sistema como la densidad de partícula, temperatura, volumen del reactor y velocidad de flujo del líquido, entre otras (Pinchao, 2018).

Las ecuaciones (1) y (2) muestran la variación de las concentraciones tanto de *MON* como de H_2O_2 con respecto al tiempo. Sin embargo, corresponden a un sistema de ecuaciones diferenciales parciales no lineales que describen la reacción de *MON* y H_2O_2 con el catalizador Al/Fe PILC, dependiendo de la altura del reactor a lo largo del proceso.

Observando las ecuaciones propuestas, el cambio de las concentraciones depende del diferencial de altura (Z), considerando esta variable como la única dimensión del reactor que influye sobre la reacción química. Al establecer las condiciones de frontera para los límites de Z se obtuvo:

Para $z = 0$

$$\bar{D}_{MON}^{(e)} \frac{\partial x_1}{\partial z} = V_z (C_{MON}|_{0^-} - C_{MON}|_{0^+}), \quad (3)$$

$$\bar{D}_{H_2O_2}^{(e)} \frac{\partial x_2}{\partial z} = V_z (C_{H_2O_2}|_{0^-} - C_{H_2O_2}|_{0^+}), \quad (4)$$

y en $z = L$

$$\frac{\partial x_1}{\partial z} = 0, \quad (5)$$

$$\frac{\partial x_2}{\partial z} = 0, \quad (6)$$

donde L es la longitud de la altura del reactor, $\bar{D}_{MON}^{(e)}$ y $\bar{D}_{H_2O_2}^{(e)}$ son los coeficientes de dispersión a lo largo del eje Z dentro del reactor, considerados constantes para las concentraciones de peróxido y MON. El parámetro V_z es la velocidad superficial de la mezcla en dirección Z , mientras que $C_{MON}|_{0^-}$ y $C_{H_2O_2}|_{0^-}$ son concentraciones de MON y H_2O_2 evaluadas en $Z = 0^-$ (por la izquierda). Los términos $C_{MON}|_{0^+}$ y $C_{H_2O_2}|_{0^+}$ representan las concentraciones de MON y H_2O_2 evaluadas en $Z = 0^+$ (por la derecha).

Ante la dificultad del modelo en ecuaciones diferenciales parciales, se simplificó el modelo general de las Ecuaciones (1) y (2), encontrando funciones explícitas de x_1 y x_2 con respecto a z . De esta manera, el sistema se redujo a una representación en espacio de estados no lineal de segundo orden. Para encontrar funciones adecuadas, fue imprescindible realizar una toma de datos experimentales apoyados en estudios de modelamiento de procesos químicos y escalamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales. Además, se utilizaron herramientas estadísticas computacionales para estimaciones de modelos matemáticos a partir de series temporales de datos (Padilla & Mumañ, 2008).

Los datos fueron adquiridos a través de un experimento con un prototipo de reactor de lecho fluidizado en el laboratorio de la Universidad de Nariño, con un esquema similar al presentado en la Figura 1. Es de destacar que para la configuración del experimento se tuvo en cuenta que la MON en el agua “es un compuesto complejo, con funcionalidades químicas, propiedades polares y distribuciones de peso molecular.

Además, existe una gran variabilidad de propiedades en función de la fuente, ya sea agua superficial o subterránea, e incluso dependiente de la estación del año” (Ramírez & Galeano, 2019). Debido a lo anterior, el experimento se realizó con agua dopada, siguiendo el modelo sintético estándar similar a las propiedades fisicoquímicas de la , compuesto por las proporciones propuestas en (A.-M. García, Torres-Palma, Galeano, Vicente, & Gil, 2017; Ramírez & Galeano, 2019).

Con objetivo de observar la remoción de MON con respecto al tiempo a la salida del reactor, se aplicó un protocolo de medición periódica cada 30 minutos hasta la finalización del proceso en 180 minutos. Las muestras fueron medidas por un espectrofotómetro UV y sus resultados son presentados en un valor de concentración de Carbono Orgánico Total (COT). La medición por COT es un parámetro clave en el procesamiento y tratamiento de aguas potables, debido a que aporta una medida fácil, rápida y precisa (Kappe, 2015). Las condiciones para el funcionamiento nominal del reactor se presentan en la Tabla 1 y los resultados de la remoción con respecto al tiempo en la Tabla 2.

CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL REACTOR DE LECHO FLUIDIZADO	
Caudal de alimentación de MON (Q_{MON0}) [L/min]	0,0962
Caudal de alimentación de H_2O_2 ($Q_{H_2O_20}$) [L/min]	0,002
Caudal de salida $Q = Q_{MON0} + Q_{H_2O_20}$ [mL/min]	0,0982
Volumen del reactor [L]	10,3
Concentración inicial total de H_2O_2 en tanque [mg/L]	1872
Concentración inicial de H_2O_2 en la entrada del tanque [mg/L]	41,94
Carga de catalizador (Al-FePILC) [g]	9.5

Tabla 1. Condiciones de operación del reactor de lecho fluidizado. Tomado de (Pinchao, 2018)

Tiempo [Min]	x_1 [mg COT/L]	x_2 [mg H_2O_2 /L]
0	13,23	39,10
30	12,65	33,20
60	10,79	30,30
90	12,79	20,80
120	10,66	22,90
150	9,90	20,80
180	9,422	22,70

Tabla 2. Datos experimentales del proceso de tratamiento de agua medidos a la salida del reactor de lecho fluidizado. Tomado de (Pinchao, 2018).

El protocolo experimental empleado continuó con el cálculo de un promedio de las mediciones en unidades de COT para 8 ensayos, repitiendo las mismas condiciones de operación con una variación de $\pm 5\%$ en las mediciones. Posteriormente los datos fueron procesados con la herramienta System identification de MATLAB, usando un algoritmo de regresión automática con entrada exógena (ARX) (Esquivel Reina, 2015; Padilla & Mumañ, 2008) para calcular un modelo que se ajuste al general dado por (1) y (2), reemplazando las derivadas parciales con respecto a Z por una función explícita de x_1 y x_2 . La entrada al sistema consideró una función escalón de amplitud equivalente a la de las concentraciones iniciales tanto para MON como para H_2O_2 , que se mantienen constantes a lo largo del experimento. Se encontró, con un ajuste superior al 85%, que la relación de las concentraciones de MON y de H_2O_2 con respecto a la altura, se pueden describir mediante una función lineal de Z .

describir mediante una función lineal de .

Las funciones encontradas con el modelo ARX no lineal y las condiciones de frontera previamente establecidas están dadas por

$$x_1(z) = \frac{-C_{MONin}}{L} z - C_{MONin}, \quad (7)$$

$$x_2(z) = \frac{-C_{H_2O_2in}}{L} z - C_{H_2O_2in}, \quad (8)$$

donde L es la altura de reactor, y $C_{H_2O_2in}$ y C_{MONin} son las concentraciones a la entrada.

Como se explicó al inicio de esta sección, estas concentraciones se constituyeron en las variables de entrada del sistema, ya que se pueden controlar regulando el flujo de agua y de peróxido de hidrógeno con el esquema bomba-servoválvula de cada contenedor.

Al reemplazar las anteriores funciones en las ecuaciones iniciales (1) y (2), se obtuvo el modelo simplificado del sistema, que se constituye en la representación en espacio de estados que se usa para el diseño del controlador. Las ecuaciones están dadas por

$$\frac{-bu_1}{L} - c \frac{x_1x_2}{1+fx_2} = \frac{dx_1}{dt}, \quad (8)$$

$$\frac{-bu_2}{L} - c \frac{x_1x_2}{1+fx_2} - gx_2^2 = \frac{dx_2}{dt}, \quad (9)$$

donde u_1 y u_2 son las entradas de control del sistema que corresponden a las concentraciones en la base del reactor $C_{MON\ in}$ y $C_{H_2O_2\ in}$, respectivamente

Diseño del Controlador

De acuerdo con los requerimientos del sistema de tratamiento de agua, el diseño del controlador debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Obtener las mínimas concentraciones posibles de MON (x_1) y de H_2O_2 (x_2) a la salida del reactor.
- Es indispensable gastar la mínima cantidad de H_2O_2 a la entrada y se debe evaluar la cantidad de MON para establecer si al final del proceso esta cantidad se reduce efectivamente.

En consecuencia, las dos variables de estado deben ser las salidas del sistema, estableciéndose un sistema de dos entradas y dos salidas. Dado que las dos variables de estado son medidas, la estructura del controlador MIMO se facilita en forma de realimentación de estados en modo de regulación, intentando que los estados tiendan a cero (Skogestad & Postlethwaite, 2007).

La existencia de dos entradas permitió emplear una estrategia de control que tiene en cuenta las no linealidades del sistema dependiendo de un punto de operación que cumpla con los objetivos propuestos. La estructura de ganancias programables o Gain Scheduling, es una técnica ampliamente reconocida en el campo del control no lineal (Apkarian & Adams, 1998; Veselý & Ilka, 2015), y usualmente aplicada para sistemas cuya dinámica depende de uno o varios parámetros que varían en el tiempo (Shahruz & Behtash, 1992). En este caso, el sistema pasa por diferentes puntos de operación definidos por la variación de sus estados, y, dado que se necesita optimizar el uso de un recurso costoso a la entrada, los resultados deben ser óptimos. Lo anterior se logró por medio de un algoritmo regulador cuadrático lineal (LQR) (Hespanha, 2007).

El funcionamiento del Gain Scheduling basado en LQR se enfoca en regular las variables de estado x_1 y x_2 , que fueron definidas como variables de scheduling debido a que su comportamiento determina los puntos de operación deseados (Khalil, 2002). Previo a la calibración de los parámetros del control, fue necesario linealizar el modelo descrito en (8) y (9) con respecto a las variables de scheduling. La linealización del sistema se realizó alrededor de puntos de operación con el fin de determinar una aproximación lineal de las trayectorias del sistema alrededor de estas referencias. Si el

vector de variables de estado se define como $x = [x_1 x_2]^T$ y el vector de entradas como $u = [u_1 u_2]^T$ el sistema linealizado está dado por

$$\text{donde} \quad \dot{x} = Ax + Bu, \quad y = [x_1 \quad x_2]^T,$$

$$A = \left. \frac{\partial f}{\partial x} \right|_{x=x_{ss}} \quad B = \begin{bmatrix} -b & -b \\ L & L \end{bmatrix}^T \quad (10)$$

En este caso, la matriz de estados es el jacobiano del campo vectorial f evaluado en el punto de operación dado por X_{ss} (Sira-Ramírez, Márquez, Rivas-Echeverría, & Llanes-Santiago, 2005)

De acuerdo con (7) y (8),

$$f = \begin{bmatrix} f_1(x) \\ f_2(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -c \frac{x_1 x_2}{1+f x_2} \\ -c \frac{x_1 x_2}{1+f x_2} - g x_2^2 \end{bmatrix}.$$

Para escoger los puntos de operación se analizó la concentración máxima de MON que puede estar presente en el agua a tratar en diferentes circunstancias y lugares. Además, se tiene como referencia los valores mínimos y máximos de las variables de control en la entrada y en la salida del experimento realizado (datos presentes en la Tabla 2). El rango definido para cada variable de estado está dado por

$$X_{1ss} \in [0 \ 65] \frac{mg}{L}$$

$$X_{2ss} \in [0 \ 65] \frac{mg}{L}$$

Nótese que un punto de operación $X_{ss} = [x_{1ss} \ x_{2ss}]^T$ tiene en cuenta las dos variables de estado, por lo que la linealización del sistema en los rangos definidos se llevó a cabo sobre todos los puntos de una rejilla bidimensional que combina todos los valores posibles de X_{1ss} y X_{2ss} con un paso de $1 \frac{mg}{L}$ para cada variable. El resultado es una malla de puntos de operación en los que se evaluó el jacobiano del sistema para

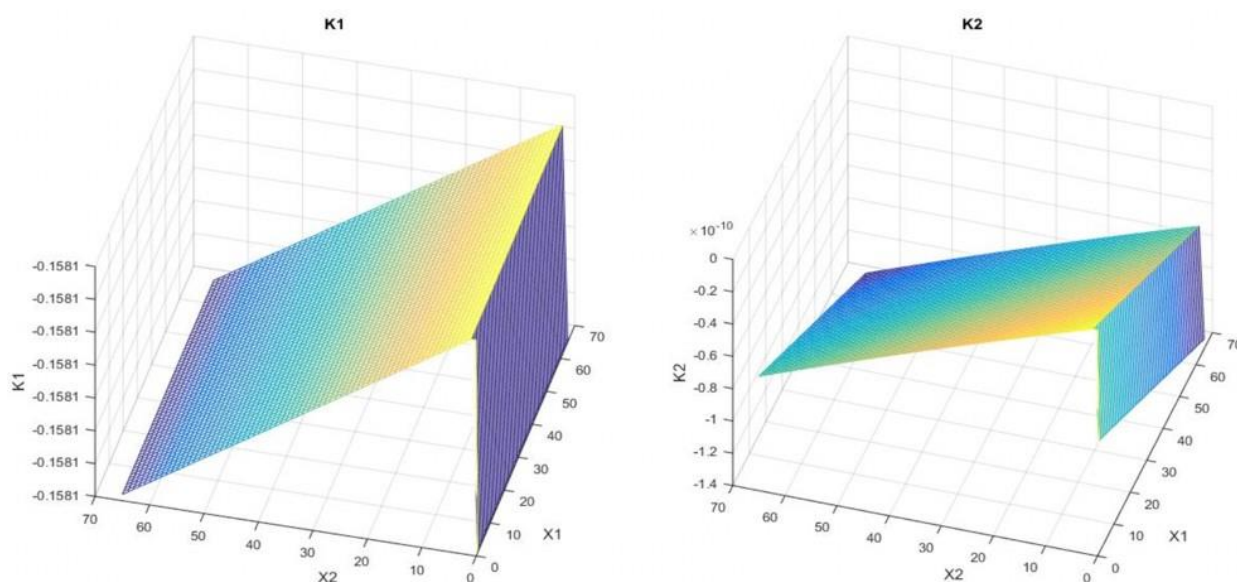
encontrar las distintas matrices de estado. Es de notar que el sistema es lineal en la entrada, y como resultado, el vector en (10) es siempre constante.

Una vez linealizado el sistema en todos los puntos de la malla mencionada, se calcularon las constantes de realimentación de estados para cada entrada $u = [u_1 u_2]^T$ con la técnica LQR. Para llevar este proceso fue fundamental definir los parámetros que definen el funcional del controlador. En este caso, la matriz Q se definió como la matriz identidad de orden dos ya que ambos estados tienen la misma prioridad de control en el proceso. Por otro lado, la matriz R que representa el peso de las entradas, fue sintonizada considerando los requerimientos generales del sistema tales como un tiempo de establecimiento menor a 30 minutos, la eliminación de sobrepasos y el ahorro de materia prima en los actuadores.

Para comprobar el cumplimiento de estas condiciones, se utilizaron los datos del sistema linealizado en el punto intermedio $x_{1,ss} = 30$ y $x_{2,ss} = 30$ y se diseñó un conjunto de controladores LQR usando un factor de calibración $\lambda \in [10 \ 100]$ que define la matriz

$$R = \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (11)$$

Con un valor $\lambda = 40$, encontrado como adecuado mediante pruebas de simulación, se prosigue a encontrar la familia de ganancias de realimentación del controlador calculando las constantes para cada versión del sistema linealizado que se obtuvo anteriormente. El resultado es una familia



de 4356 (66x66) controladores LQR capaces de adaptarse a las no linealidades del sistema. Las variaciones de las ganancias de realimentación de estados

$K = [K_1 K_2 K_3 K_4]^T$ en función de los puntos de operación de $x = [x_1 x_2]^T$ se muestran en las Figuras 2 y 3.

Figura 2. Gráficas de las ganancias K_1 y K_2 (que definen $u_1 = -K_1 x_1 - K_2 x_2$ con respecto a las variables de Scheduling (x_1 y x_2)).

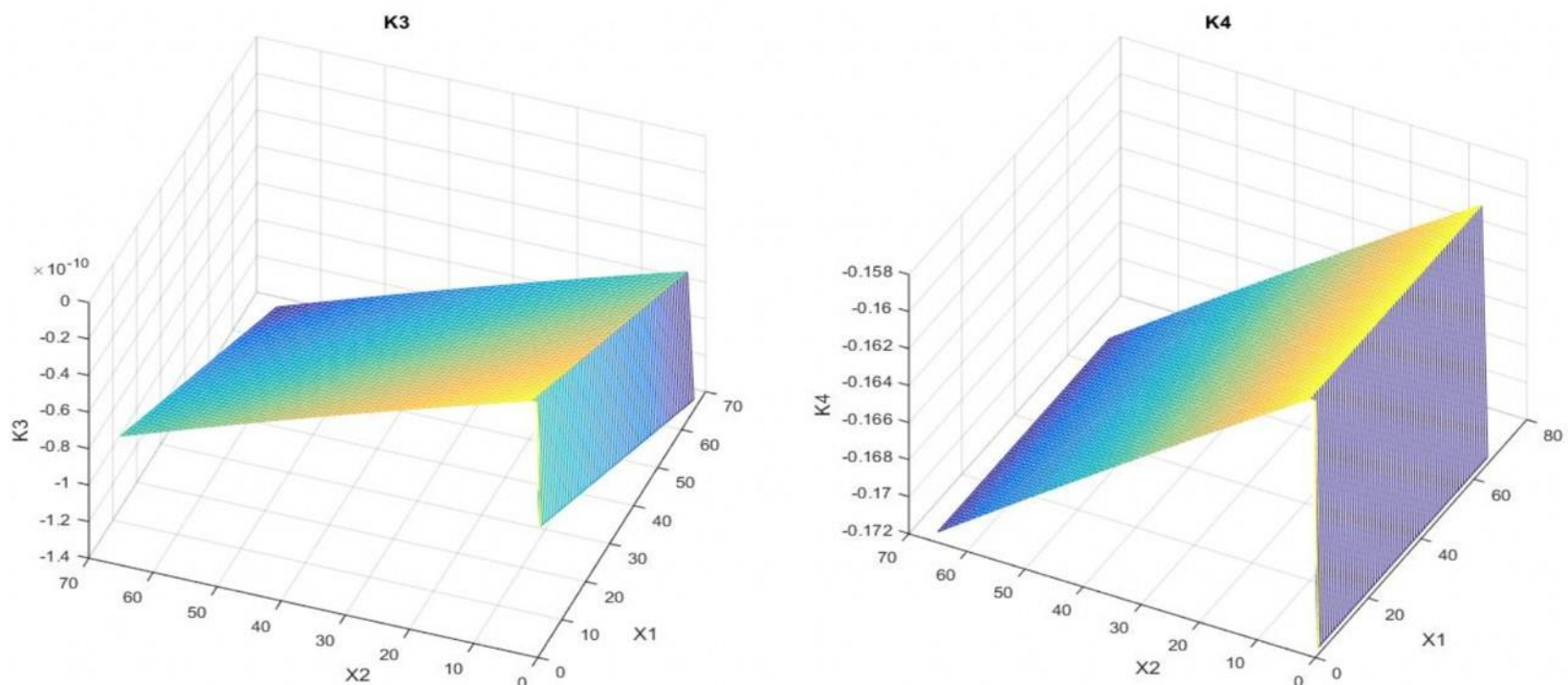


Figura 3. Gráfica de las ganancias K_3 y K_4 (que definen $u_2 = K_3 x_1 - K_4 x_2$ con respecto a las variables de Scheduling (x_1 y x_2)).

Resultados y análisis

El controlador diseñado se implementó con diagramas de bloques en Simulink para simular la respuesta del sistema. Las ganancias de realimentación de estado se definieron con tablas de búsqueda bidimensional o LookUp Tables (Karris, 2006). Las tablas de búsqueda al ser alimentadas con los datos de salida de las concentraciones de MON y H_2O_2 entregan para cada valor, la constante de realimentación correspondiente para cada estado, tal y como se graficaron en las Figuras 2 y 3. El sistema de control resultante se observa en la Figura 4, en el que se presenta la estructura de realimentación de estados en modo de regulación ($u = -k x$), con un bloque de saturación a la salida del reactor para limitar los valores de salida a los establecidos en el rango definido anteriormente para cada variable de estado con

propósito de evitar incongruencias físicas. Los resultados de la simulación se presentan en las Figuras 5 y 6, que corresponden a las gráficas de salida del sistema. Los parámetros del experimento realizado para identificación del modelo (Pinchao, 2018) permitieron establecer las siguientes condiciones iniciales

$$\begin{aligned}x_1(0) &= 42 \frac{mg}{L}, \\x_2(0) &= 8 \frac{mg}{L}.\end{aligned}$$

En las gráficas se puede apreciar un tiempo no mayor a 1000 segundos para reducir a 0 tanto las concentraciones MON y H_2O_2 residual a la salida del reactor, sin sobrepaso ni oscilaciones. Por su parte, en las Figuras 7 y 8 se observa la señal de control de H_2O_2 , es decir, la cantidad regulada de peróxido necesaria para reaccionar y remover la MON inicial. Se destaca que para alcanzar el objetivo propuesto no se derrocharon recursos al mantener su uso por debajo de los valores límites contemplados.

Con base en los resultados de simulación, se puede observar que el controlador propuesto regula el proceso a pesar de las no linealidades del sistema y el amplio rango de variación de los puntos de operación. Estos resultados son comparables con los mostrados en (Coelho, 2012), donde un controlador Fuzzy PID controla el oxígeno disuelto en una planta de tratamiento de aguas residuales tipo Sludge (i.e., de lodo activado (Olsson,1999)). En el algoritmo difuso se sintonizan adaptivamente las constantes de un regulador PID, produciendo también una salida acotada con base en diferentes puntos de operación. Sin embargo, el control gain scheduling carece de una parte adaptativa que amplíe el margen de desempeño en caso de someterse a variaciones que no puedan ser linealizadas o el sistema entre en un rango no considerado para el cálculo de la malla de ganancias.

A pesar de que el control propuesto implica el cálculo de la linealización y de las ganancias de realimentación de estados para todos los valores posibles de puntos de operación (en este caso en una malla de 66x66 valores), el diseño se realiza completamente offline y la implementación está a cargo de tablas de búsqueda bidimensionales, cuyo costo computacional es bastante reducido en comparación, por

ejemplo, con un Control Predictivo de Modelo (MPC). Como una muestra, el sistema presentado en (Grochowski, 2016) desarrolló un esquema para controlar los componentes del índice de rendimiento y las restricciones de ejecución de las etapas de una planta de tratamiento de aguas residuales con un modelo complejo. Sin embargo, dado que a cada paso de su implementación se requiere resolver un problema de optimización en búsqueda de un mejor desempeño, el costo computacional es muy elevado, requiriendo un algoritmo no lineal de minimización sobre un sistema discretizado. Al contrario, el uso de tablas bidimensionales brinda una alternativa para facilitar la implementación del control en sistemas embebidos de muy baja capacidad y que podrían instalarse en campo de forma compacta y simple. Además, si se llegase a requerir una mayor resolución (puntos con menor espaciado en las mallas), se podrían implementar ajustes de funciones bidimensionales para cada una de las ganancias, con lo que el control podría implementarse con solo 4 funciones.

Como uno de los inconvenientes, el controlador propuesto es totalmente dependiente del modelo, y por lo tanto, la sensibilidad a cambios en parámetros o dinámicas no modeladas puede ser alta. En este sentido, y a pesar de que el esquema LQR se basa en criterios de optimalidad en la regulación de las salidas, ciertos ajustes en el modelo de la planta (tales como la función de la concentración de materia orgánica con respecto a la altura), podrían representar cambios sustanciales en las mallas de ganancias y sería necesario un nuevo cálculo de las tablas de constantes de realimentación a implementar.

Finalmente, cabe destacar que el trabajo presentado se realizó solamente en simulación como una etapa previa a la implementación de un sistema automático en prototipos de laboratorio. Aunque para la identificación del modelo se obtuvieron datos experimentales, estas mediciones se realizaron a entradas constantes de MON y peróxido, ya que el sistema de laboratorio no cuenta con reguladores de estas variables de entrada. Como parte del alcance futuro del proyecto, se ha propuesto la implementación de sensores y actuadores adecuados en un prototipo de reactor en el que se realice de manera controlada la entrada de reactivos y agua no tratada, así como la medición en tiempo real de distintas variables en el sistema (e.g., temperatura, flujos y concentraciones de MON). Así se podrán establecer sistemas realimentados de control como el presentado en este trabajo.

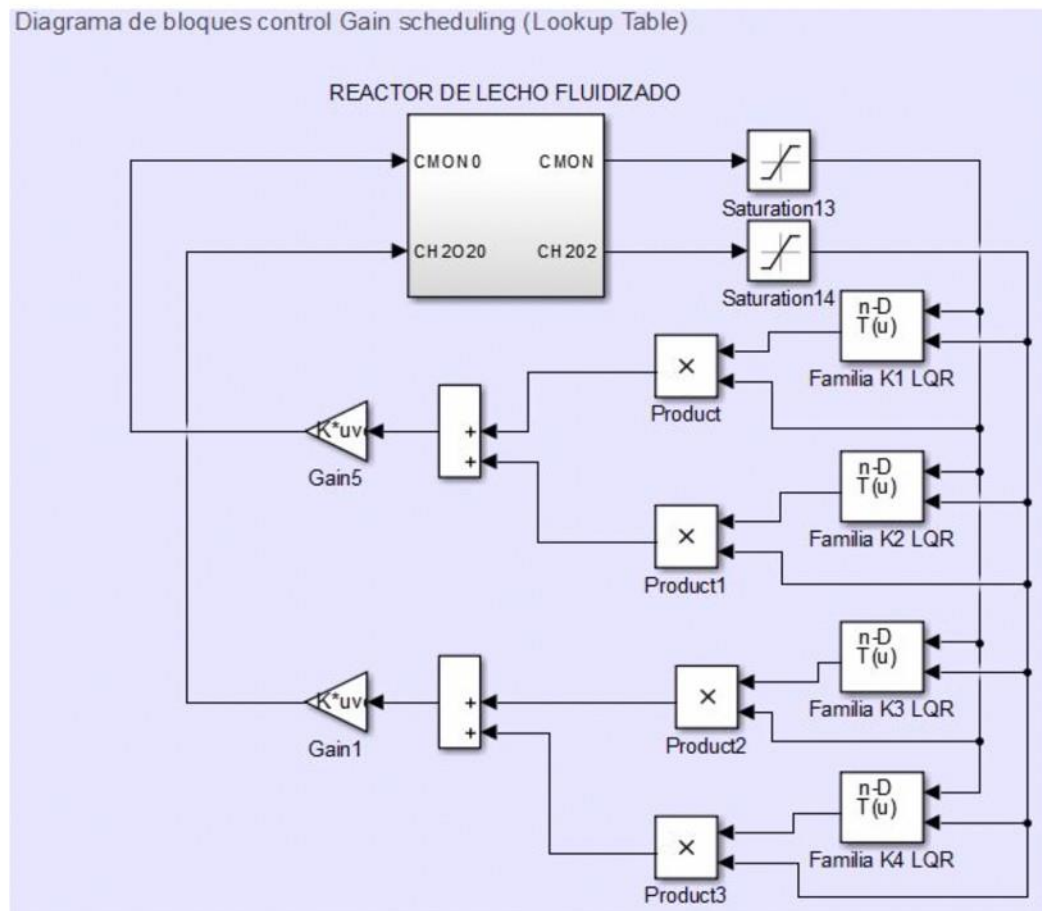


Figura 4. Esquema de control Gain Scheduling basado en LQR usando LookUp Table.

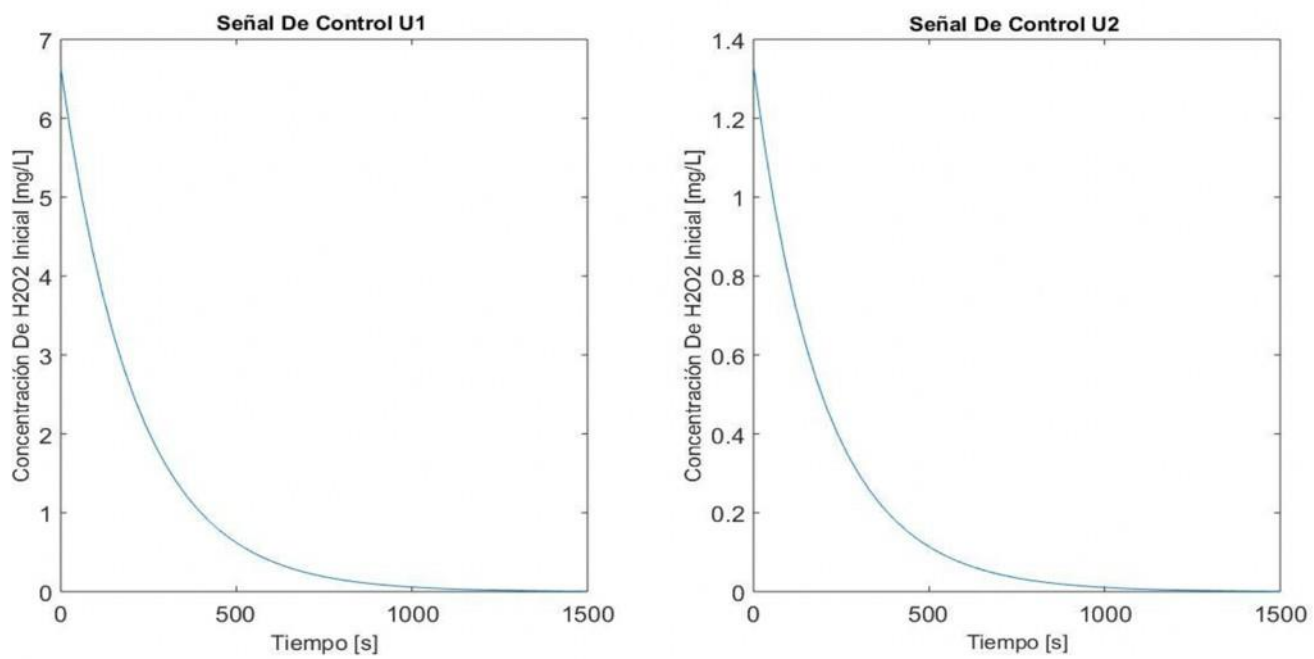


Figura 5. a) Gráfica de la Concentración de MON controlada (Salida 1) b) Gráfica de la concentración de peróxido de hidrogeno controlada (Salida 2).

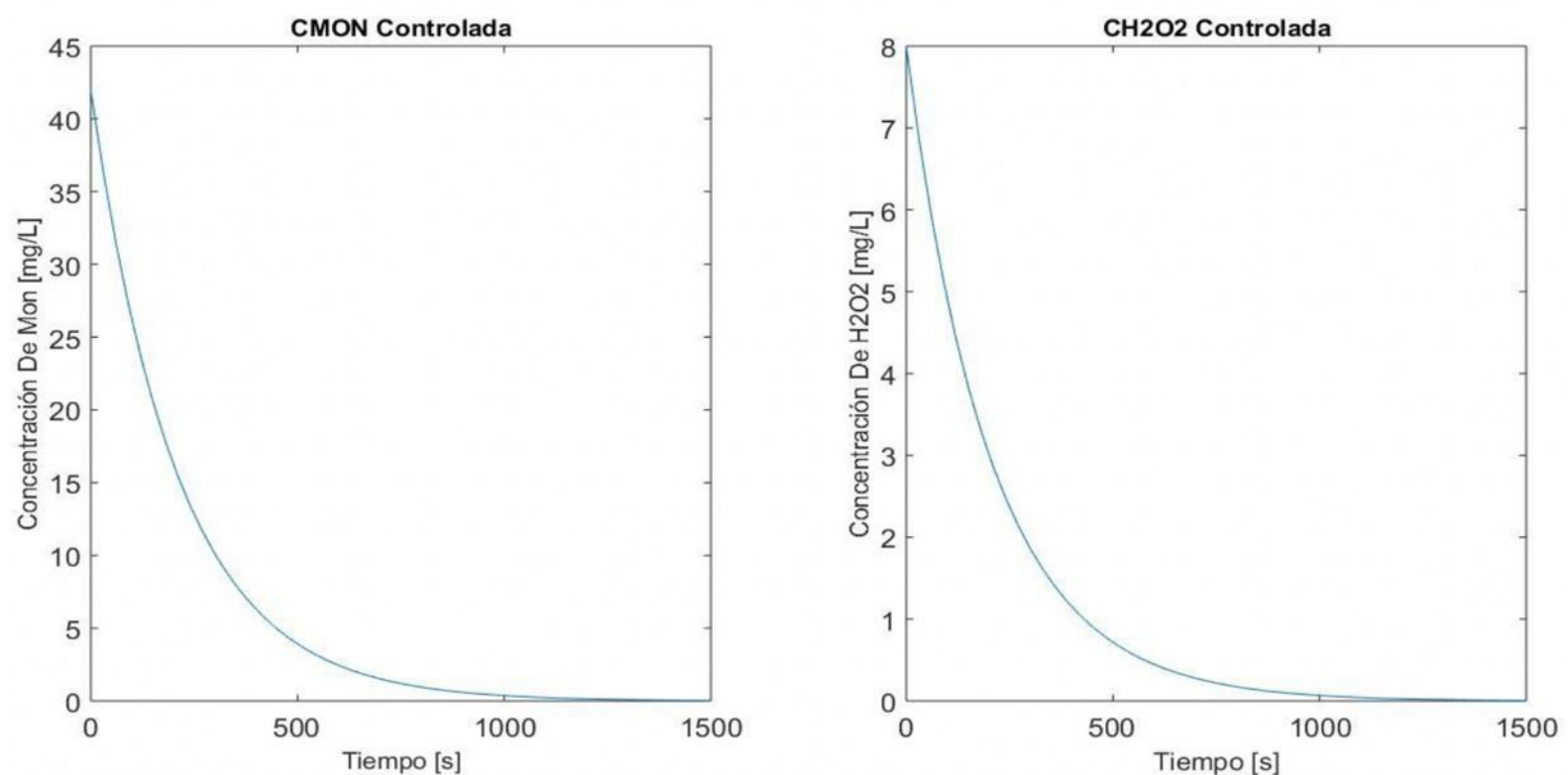


Figura 7. a) Gráfica de la señal de control 1. Concentración de MON inicial. b) Gráfica de la señal de control 2. Concentración de peróxido de hidrógeno inicial.

Conclusiones

En el trabajo se ha mostrado el diseño de un controlador no lineal basado en Gain Scheduling para el control de la materia orgánica natural degradada mediante peroxidación catalítica en fase húmeda en un reactor de lecho fluidizado. A pesar de que el modelamiento matemático inicial presenta un sistema de ecuaciones diferenciales parciales, con la ayuda de datos experimentales se logró definir un espacio de estados no lineal. Sin embargo, las aproximaciones realizadas para eliminar la dependencia del sistema de la altura son lineales, y por ende, pueden describir de manera inexacta el comportamiento del reactor en ciertos rangos.

El controlador diseñado se caracterizó por su adaptación al modelo no lineal del sistema, ya que, por su diseño, tiene en cuenta la linealización en múltiples puntos de operación, realizando un barrido detallado de los posibles estados del sistema. Por esto, permitió alcanzar respuestas óptimas y un ahorro significativo de recursos. Cuando se usan juntas las técnicas de Gain Scheduling y LQR proporcionan ventajas complementarias de una carga computacional reducida y facilidad de implementación del controlador.

Como trabajo futuro se buscará mejorar la identificación del modelo con mayor cantidad de datos experimentales, además de explorar otras técnicas de control no

lineal que permitan comparar los resultados obtenidos y se fortalezca la robustez ante cambios de parámetros y perturbaciones inesperadas.

Agradecimientos

El presente trabajo expone resultados parciales del proyecto Agua Potable Nariño, financiado por el Fondo de CTeI del SGR (BPIN: 2014000100020).

Referencias

Apkarian, P., & Adams, R. J. (1998). Advanced gain-scheduling techniques for uncertain systems. *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, 6(1), 21–32. <https://doi.org/10.1109/87.654874>

Bhatnagar, A., & Sillanpää, M. (2017). Removal of natural organic matter (NOM) and its constituents from water by adsorption – A review. *Chemosphere*, 166, 497–510. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.09.098>

Bougeard, C. M. M., Goslan, E. H., Jefferson, B., & Parsons, S. A. (2010). Comparison of the disinfection by-product formation potential of treated waters exposed to chlorine and monochloramine. *Water Research*, 44(3), 729–740. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.10.008>

Bück, A., Palis, S., & Tsotsas, E. (2015). Model-based control of particle properties in fluidised bed spray granulation. *Powder Technology*, 270, 575–583. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.07.023>

Carriazo, J. G., Centeno, M. A., Odriozola, J. A., Moreno, S., & Molina, R. (2007). Effect of Fe and Ce on Al-pillared bentonite and their performance in catalytic oxidation reactions. *Applied Catalysis A: General*, 317(1), 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.apcata.2006.10.009>

Clark, R. M., & Boutin, B. . (2002). Controlling Disinfection By-Products and Microbial Contaminants in Drinking Water. In *Disinfection By-Product Control Through Biological Filtration*. Cincinnati, OH: Environmental Protection Agency, National Risk Management Research Laboratory.

Coelho, B. C. & Matos A.,R. (2012). Dissolved oxygen control of the activated sludge wastewater treatment process using stable adaptive fuzzy control. *Computers & chemical engineering*, 37, 152-162. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2011.09.011>.

Daud, W. R. W. (2008). Fluidized Bed Dryers - Recent Advances. *Advanced Powder Technology*, 19(5), 403–418. <https://doi.org/10.1163/156855208X336675>

Esquivel Reina, O. (2015). Identificación no lineal de un sistema con Zona Muerta. (Tesis de pregrado) Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Santa Clara, Cuba.

Galeano, L. A., Bravo, P. F., Luna, C. D., Vicente, M. ángel, & Gil, A. (2012). Removal of natural organic matter for drinking water production by Al/Fe-PILC-catalyzed wet peroxide oxidation: Effect of the catalyst preparation from concentrated precursors. *Applied Catalysis B: Environmental*. <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2011.11.004>

García, A.-M., Torres-Palma, R. A., Galeano, L. A., Vicente, M. Á., & Gil, A. (2017). Separation and Characterization of NOM Intermediates Along AOP Oxidation (pp. 1–34). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/698_2017_128

García, J. I. (2015). Modelamiento, calibración y control difuso para el proceso de secado de arveja usando lecho fluidizado. *El Hombre y La Máquina*, 80–88. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47843368010>

Glaze, W. H., Kang, J.-W., & Chapin, D. H. (1987). The Chemistry of Water Treatment Processes Involving Ozone, Hydrogen Peroxide and Ultraviolet Radiation. *Ozone: Science & Engineering*, 9(4), 335–352 . <https://doi.org/10.1080/01919518708552148>

Grochowski, M. & Rutkowski, T. (2016). Supervised model predictive control of wastewater treatment plant. 21st International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR). 10.1109/MMAR.2016.7575206.

Hespanha, J. P. (2007). LQG/LQR controller design. Undergraduate Lecture Notes, University of California. California, USA.

Hoigné, J. (1997). Inter-calibration of OH radical sources and water quality parameters. *Water Science and Technology*, 35(4), 1–8. [https://doi.org/10.1016/S0273-1223\(97\)00002-4](https://doi.org/10.1016/S0273-1223(97)00002-4)

Kappe, S. (2015). Carbono Orgánico Total (COT): un parámetro con mucho sentido. *Industria Química*, (28), 56–58.

Karris, S. T. (2006). Introduction to Simulink with engineering applications. Orchard Publications.

Khalil, H. K. (2002). Feedback Control. In *Nonlinear Systems* (3rd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Lee, S., Oh, J., & Park, Y. (2006). Degradation of Phenol with Fenton-like Treatment by Using Heterogeneous Catalyst (Modified Iron Oxide) and Hydrogen Peroxide. *Bulletin of the Korean Chemical Society*, 27(4), 489–494. <https://doi.org/10.5012/bkcs.2006.27.4.489>

López, E. M. (2005). Sistemas de lógica difusa en el proceso de secado de café en lecho fluidizado. *Ingeniería e Investigación*, 25(3), 84–91. <https://doi.org/10.1002/bdm.565>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2018). Informe Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano INCA 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jsha.2009.10.007>

OMS. Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano, Organización Mundial de la Salud § (2002). <https://doi.org/10.4172/2157-7145.S2-005>

Olsson, G. & Newell, B. (1999). Wastewater treatment systems: Modelling, diagnosis and control. (1st ed.). London: IWA Publishing.

Padilla, D. P. A., & Mumañ, F. C. (2008). Métodos de Identificación dinámica. Facultad de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Oriente.

Palis, S. (2018). Non-identifier-based adaptive control of continuous fluidized bed spray granulation. *Journal of Process Control*, 71, 46–51. <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2018.07.016>

Palis, S., & Kienle, A. (2010). Stabilization of continuous fluidized bed spray granulation - A Lyapunov approach. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 43(14), 1362–1367. <https://doi.org/10.3182/20100901-3-IT-2016.00204>

Piérart, I. S. P., & Rojas, G. C. (2013). Modelo integrado de un sistema de biodepuración en origen de aguas residuales domiciliarias. Una propuesta para comunidades periurbanas del Centro Sur de Chile. *Gestión y Ambiente*, 16(3), 39–51.

Pinchao, G. (2018). Aplicación en régimen continuo de la tecnología de Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda para la producción de Agua Potable. (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Quirós, F. R. (2010). Subproductos generados en la desinfección del agua. *Técnica Industrial*, 290, 36–45.

Ramírez, J. H., & Galeano, L. A. (2019). Natural organic matter removal by heterogeneous catalytic wet peroxide oxidation (CWPO). In *Handbook of Environmental Chemistry*. https://doi.org/10.1007/698_2017_122

Ramírez, J. H., Galeano, L. A., Pinchao, G., Bedoya, R. A., & Hidalgo, A. (2018). Optimized CWPO phenol oxidation in CSTR reactor catalyzed by Al/Fe-PILC from concentrated precursors at circumneutral pH. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 6(2), 2429–2441. <https://doi.org/10.1016/J.JECE.2018.02.024>

Reboux, P. (2016). Fluidización de las partículas sólidas y sus aplicaciones. *Materiales de Construcción*, 7(082), 54–59.

Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236–247. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08>

Romero-Aguilar, M., Colín-Cruz, A., Sánchez-Salinas, E., & Ortiz-Hernández, M. L. (2009). Tratamiento de aguas residuales por un sistema piloto de humedales artificiales: Evaluación de la remoción de la carga orgánica. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 25(3), 157–167. <https://doi.org/10.1145/2875421>

Shahruz, S. M., & Behtash, S. (1992). Design of controllers for linear parameter-varying systems by the gain scheduling technique. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 168(1), 195–217. [https://doi.org/10.1016/0022-247X\(92\)90199-N](https://doi.org/10.1016/0022-247X(92)90199-N)

Sievers, M. (2010). Advanced Oxidation Processes. In *Treatise on Water Science*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53199-5.00093-2>

Sira-Ramírez, H., Márquez, R., Rivas-Echeverría, F., & Llanes-Santiago, O. (2005). *Control de Sistemas No Lineales*. Madrid: Pearson.

Skogestad, S., & Postlethwaite, I. (2007). *Multivariable Feedback Control: Analysis and Design*. IEEE Control Systems. <https://doi.org/10.1109/MCS.2007.284514>

Soon, A. N., & Hameed, B. H. (2011). Heterogeneous catalytic treatment of synthetic dyes in aqueous media using Fenton and photo-assisted Fenton process. *Desalination*, 269(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2010.11.002>

Uyak, V., Yavuz, S., Toroz, I., Ozaydin, S., & Genceli, E. A. (2007). Disinfection by-products precursors removal by enhanced coagulation and PAC adsorption. *Desalination*, 216(1–3), 334–344. <https://doi.org/10.1016/J.DESAL.2006.11.026>

Vesely, V., & Ilka, A. (2015). Design of robust gain-scheduled PI controllers. *Journal of the Franklin Institute*, 352(4), 1476–1494. <https://doi.org/10.1016/j.jfranklin.2015.01.009>

CAPÍTULO 20

FLUCTUACIÓN DE PRESIÓN DURANTE EL CIERRE DE VÁLVULA DE REGULACIÓN EN UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

Grupo de Investigación en Seguridad, Ambiente e Ingeniería

Nelson Santiago Chuquin Vasco, Gloria Elizabeth Miño Cascante, Daniel Antonio Chuquin Vasco, Carlos Ramiro Cepeda Godoy, Eder Lenin Cruz Siguenza, Juan Pablo Chuquin Vasco, Fabián Eduardo Bastidas Alarcón

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Facultad de Mecánica

Riobamba - Ecuador

Fabián Eduardo Bastidas Alarcón: Ingeniero Mecánico con una Suficiencia en Ciencias Básicas de la Ingeniería y Dibujante Técnico Mecánico, Magister en Seguridad Industrial, Mención Prevención de riesgos y Salud Ocupacional, Experiencia profesional en la Empresa Caucho Superior área de diseño; en la Empresa C.A Ecuatoriana de Cerámica, como supervisor de mantenimiento mecánico y automotriz; Residente de obra y asistente de dibujo arquitectónico-estructural y construcciones de facilidades de superficie en la ciudad de Riobamba y Puyo. Docente Investigador con una experiencia de 8 años, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Administración de Empresas, Extensión Morona Santiago y la Facultad de Mecánica, además de ser miembro de la Comisión de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad.

Correspondencia: fbastidas@esPOCH.edu.ec

Gloria Elizabeth Miño Cascante: Ingeniera de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa por la Universidad Nacional de Loja; Magister en Dirección de Empresas Mención Proyectos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador y Ph D en Ciencias Económicas de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba en Cuba. Profesora titular en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Correspondencia: gmino@esPOCH.edu.ec

Juan Pablo Chuquín Vasco: Ingeniero mecánico (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), Máster en Diseño de Sistemas de Transporte de Petróleo y Derivados (Escuela Politécnica Nacional), 10 años de experiencia como ingeniero de operaciones, ingeniero de diseño e ingeniero de proyectos en el campo petrolero e industrial. Experiencia en manejo de software de diseño mecánico y manejo de simuladores de fluidos para el cálculo de facilidades petroleras y equipos industriales. Docente e investigador del área de energía de la Facultad de Mecánica (ESPOCH).

Correspondencia: juan.chuquin@esPOCH.edu.ec

Nelson Santiago Chuquin Vasco: Ingeniero Mecánico de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Máster Universitario en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia - España, 3 años de experiencia en el sector petrolero en el área de Bombeo Hidráulico, Redes de Distribución y Estaciones de Bombeo, 2 años de experiencia en docencia universitaria. Especialista en diseños de redes de abastecimiento de agua potable, calidad y pertenece al Grupo de Investigación en Seguridad Ambiente e Ingeniería.

Correspondencia: nelson.chuquin@esPOCH.edu.ec

Carlos Ramiro Cepeda Godoy: Ingeniero Mecánico. Nací el 12 de Junio de 1978 en Riobamba, Mis estudios primarios y secundarios los realice en el Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”, mis estudios superiores los realice en La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Mecánica, Título de Ingeniero Mecánico, además de una suficiencia en ciencias básicas de ingeniería, dibujante técnico mecánico, Maestría en Seguridad Industrial, prevención de riesgos y salud ocupacional en la Universidad Nacional de Chimborazo. con decenas de cursos de actualización. He trabajado durante cuatro años en oficina privada. Actualmente soy docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH con las cátedras

de Termodinámica y Laboratorio, Tecnología del Medio Ambiente, Aire acondicionado y refrigeración, con más de 8 años en la experiencia docente y más de 10 cátedras impartidas en ese tiempo.

Correspondencia: ccepeda@esPOCH.edu.ec

Eder Lenin Cruz Siguenza: Ingeniero industrial con una mención en procesos, con maestría en Gestión de la Calidad y Productividad, diplomado en KPI'S en Perú, Auditor líder ISO 9000 Bureau Veritas; responsable del Ministerio de Industrias en Chimborazo por 3 años, back up de superintendente proyecto TK60000 B's Petroecuador por para acero de los Andes, jefe de proyectos en COTESA, superintendente proyecto estabilización de taludes Ambato para Duayne, docente de la escuela de automotriz y mecánica de la facultad de mecánica de la ESPOCH, director de tesis de tercer nivel, director de prácticas pre profesionales, coordinador de plan anual de compras de la escuela de mecánica, autor de trabajos de investigación y artículos científicos.

Correspondencia: eder.cruz@esPOCH.edu.ec

Daniel Antonio Chuquín Vasco: Ingeniero Químico de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Máster Universitario en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia - España, cursando el PHD en la Universidad Politécnica de Valencia a distancia, y además se encuentra cursando la Maestría de Matemáticas en la Universidad Internacional de la RIOJA, posee 2 años de experiencia en docencia universitaria. Especialista en diseños de redes de abastecimiento de agua potable y participa como ayudante en el Grupo de Investigación en Seguridad Ambiente e Ingeniería.

Correspondencia: daniel.chuquin@esPOCH.edu.ec

Resumen

Este trabajo plantea el análisis de las fluctuaciones de presión dentro de un sistema de tuberías ocasionado por los fenómenos transitorios hidráulicos que se desarrollan por el cierre abrupto o repentino de la válvula de corte y/o regulación. Por medio del software ALLIEVI, el cual emplea el método de las características (MOC) se analizaron las sobrepresiones y depresiones ocasionadas en la red principal de distribución de agua potable de la ciudad de Riobamba Ecuador. Se simularon 3 escenarios diferentes para el análisis de las envolventes de presiones: modelo

simulando un cierre lento de la válvula de regulación; modelo para cierres rápidos de la válvula de regulación, y simulación del modelo de la red en ausencia de dispositivos de protección (válvulas de aire). A partir de los modelos creados se realizó el análisis pertinente y así se obtuvo el tiempo óptimo de maniobra de cierre de la válvula de regulación para que los efectos transitorios sean minimizados y no repercutan drásticamente en las fluctuaciones de presión que se generan en el sistema. Finalmente, se evaluó la necesidad de instalación de válvulas de aire en la conducción principal de manera que garanticen el funcionamiento óptimo de la red de distribución.

Palabras claves: ALLIEVI, Presión, Simulación, Tiempo, Válvula.

Pressure fluctuation during the closing of regulation valve in a drinking water system

Abstract

This work proposes the analysis of pressure fluctuations within a pipe system caused by the transitory hydraulic phenomena that develop due to abrupt or sudden closing of the cut-off and / or regulation valve. Through the ALLIEVI software, which uses the characteristics method (MOC), the overpressures and depressions caused by the main distribution network of drinking water in the city of Riobamba, Ecuador were analyzed. Three different scenarios were simulated for the analysis of pressure envelopes: model simulating a slow closing of the regulating valve; model for quick closures of the regulating valve, and simulation of the model of the network in the absence of protection devices (air valves). From the models created, the pertinent analysis was carried out and thus the optimal closing time of the regulation valve was obtained so that the transitory effects are minimized and do not drastically affect the pressure fluctuations that are generated in the system. Finally, the need to install air valves in the main line was evaluated in order to guarantee the optimal functioning of the distribution network.

Keywords: ALLIEVI, Pressure, Simulations, Time, Valve.

Introducción

La distribución equitativa del agua siempre ha representado un desafío para la comunidad ingenieril. En la actualidad, a pesar del gran avance de la ingeniería, son

pocos los países que tienen la capacidad de suministrar el agua a la población las 24 horas del día. Según las estadísticas disponibles de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS, en el año 2001, el 60% de las viviendas en América Latina y el Caribe tenían suministros intermitentes, como es el caso de México y Brasil donde encuestas realizadas en el año 2010 y 2011 respectivamente, determinaron que el 40% de la población en algún momento del año sufrió recortes temporales y/o ocasionales en el suministro (Nelson, Perroni, & Buss, 2017).

En las redes de distribución de agua con servicio intermitente la presencia de aire durante los ciclos de operación de la red (llenado/vaciado de las tuberías) es un problema típico de este tipo de sistemas. Este problema durante la gestión está relacionado con la aparición de flujos transitorios que se generan principalmente en estaciones de bombeo, sistemas de abastecimiento y sistemas de drenaje (L. Zhou, Liu, & Ou, 2011). Los transitorios se originan principalmente por alteraciones bruscas en las condiciones de operación de una red, como puede ser: cambio en las propiedades del fluido (presión o velocidad), aperturas o cierres repentinos de válvulas, encendido/apagado de bombas o turbinas, fallas mecánicas, cambios rápidos en la condición de demanda, entre otras (Barros, Filho, dos Santos, & da Silva, 2014). Este tipo de flujo (transitorio) afecta a la estabilidad mecánica y durabilidad de la red (Freni, De Marchis, & Napoli, 2014). La formación de burbujas de aire atrapadas en el sistema de tuberías en función de la configuración del sistema puede ser perjudicial o beneficiosa dependiendo de la cantidad y localización de estas bolsas de aire (L. Zhou et al., 2011). La admisión de aire en una tubería es beneficiosa en casos de depresión, sin embargo, en casos donde existen cambios repentinos en las condiciones de operación (arranque de una bomba, apertura de válvulas instantáneas) no lo es. La presencia de aire atrapado en las conducciones ocasiona: una reducción de la sección efectiva de la tubería; pérdidas principales adicionales; disminución del rendimiento en las bombas; problemas de ruido y vibración; corrosión interna debido al oxígeno presente en el agua; errores en los medidores que específicamente no fueron diseñados para llevar un flujo bifásico (Iglesias-Rey, Fuertes-Miquel, García-Mares, & Martínez-Solano, 2014) y además producen un aumento considerable de la presión que puede dar lugar a la deformación o ruptura de las tuberías (Thorley, 2004; F. Zhou, Hicks, & Steffler, 2004). De igual manera a los problemas de aire atrapado se suman inconvenientes relacionados con el cierre repentino de válvulas de control y/o regulación, estas siempre han creado condiciones complejas de flujo capaces de originar peligros (golpes de ariete) en los sistemas de distribución de agua (Besharat, Teresa Viseu, & Ramos, 2017; Harvey, McBean, & Gharabaghi, 2014; Sattar,

Gharabaghi, & McBean, 2016). El método de las características (MOC) ha sido el más preciso y adecuado por su simplicidad y eficiencia numérica para el análisis de los flujos transitorios (Ghidaoui, Zhao, McInnis, & Axworthy, 2005), sin embargo, como métodos alternativo se han utilizado planes de onda, líneas características implícitas y diferencias finitas implícitas (Afshar & Rohani, 2008; Saikia & Sarma, 2006).

En el ámbito del análisis de fenómenos transitorios en sistemas de abastecimiento de agua existen varias investigaciones, entre las cuales destacan: (Martin, 1976) quien estudio el aire atrapado en las tuberías, demostró que la presencia de aire causa picos de presión que son de menor o mayor magnitud en condiciones de ausencia de aire; (F. Zhou, Hicks, & Steffler, 2002) analizaron el flujo transitorio durante el llenado rápido de una tubería horizontal con aire atrapado, concluyendo que este fenómeno induce la formación de ondas de alta presión y que además la oscilación de presiones está en función del tamaño del orificio por el cual se fuga el aire; (Lingireddy, Wood, & Zloczower, 2004), analizaron el aumento de la presión en sistemas de tuberías causadas por las fugas de aire, en el estudio se evidenció el impacto del tamaño en el orificio de salida en las sobrepresiones resultantes de la liberación final de aire, sostuvieron que mientras más pequeño sea el orificio de salida con respecto a la entrada, es favorable para aliviar las presiones en sectores críticos; (Bianchi, Mambretti, & Pianta, 2007) desarrollaron fórmulas prácticas para el diseño de válvulas de aire y sostuvieron que las dimensiones óptimas tienen lugar cuando el tiempo de expulsión de aire es más corto y cuando las sobrepresiones admitidas durante un golpe de ariete se satisfacen.

(Carlos, Arregui, Cabrera, & Palau, 2011) desarrollaron modelos numéricos para comprender la admisión/expulsión de aire a través de las válvulas de aire. Adujeron que el análisis del aire atrapado en las tuberías en condiciones reales es complejo y que depende de las condiciones iniciales del sistema que son prácticamente desconocidas y que el comportamiento físico del sistema involucra 2 fluidos en diferentes fases difíciles de modelar mediante modelos numéricos. (Trindade & Vasconcelos, 2015) modelaron el proceso de llenado de las tuberías en el cual evaluaron las interacciones entre la fase agua/aire para comprender los efectos de presurización del aire y la presencia de flujos en régimen transitorio. (Malekpour & Karney, 2014) desarrollaron un cuasi modelo de flujo de 2 fases para calcular el llenado de tuberías a través del método de características (MOC). Este modelo pudo reproducir con éxito la separación de la columna de agua durante el llenado, la fluctuación de presión después de la purga de aire y la descarga final en estado

estacionario. (Bostan, Akhtari, Bonakdari, Gharabaghi, & Noori, 2018) investigaron a partir de ensayos experimentales en laboratorio, en los cuales variaron las condiciones de descarga y la presencia y/o ausencia de dispositivos de amortiguación, un nuevo sistema de amortiguación eficiente para reducir el exceso de presión en un golpe ariete debido al cierre repentino de una válvula de control.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las fluctuaciones de presión (sobrepresiones/depresiones) causadas por el cierre de una válvula de regulación del sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Riobamba – Ecuador (Sector Saboya), durante la racionalización (3 horarios de suministro) del fluido. Se realiza un análisis de las envolventes de presión que se generan en función del tiempo de cierre de la válvula y se evalúa la importancia de la instalación de dispositivos de protección (válvula de aire) para la amortiguación de las presiones durante el proceso de llenado y vaciado de la red.

Metodología

Modelo matemático

Método de las Características (MOC)

Consiste en dividir el sistema en un número finito de puntos denominados nudos (nudos interiores, nudos de contorno), en donde a partir de principios básicos de conservación de masa y momento se determinan las ecuaciones de flujo del sistema en estado no estacionario. Aplicando el MOC para cada nudo interior se tiene:

$$Q_i^{n+1} = \frac{1}{2} \left[(Q_{i-1}^n + Q_{i+1}^n) + \frac{gA}{a} (H_{i-1}^n - H_{i+1}^n) + \frac{g}{a} \Delta t (Q_{i-1}^n - Q_{i+1}^n) \sin \alpha - \frac{f \Delta t}{2DA^2} (Q_{i-1}^n |Q_{i-1}^n| + Q_{i+1}^n |Q_{i+1}^n|) \right] \quad \text{Ec 1.}$$

$$H_i^{n+1} = \frac{1}{2} \left[(H_{i-1}^n + H_{i+1}^n) + \frac{a}{gA} (Q_{i-1}^n - Q_{i+1}^n) + \frac{\Delta t}{A} (Q_{i-1}^n + Q_{i+1}^n) \sin \alpha - \frac{a}{g} \frac{f \Delta t}{2DA^2} (Q_{i-1}^n |Q_{i-1}^n| + Q_{i+1}^n |Q_{i+1}^n|) \right] \quad \text{Ec 2.}$$

En la Ec 1. (Q_i^{n+1}) y Ec 2. H_i^{n+1} representa la altura piezométrica y el caudal del nudo (i) respectivamente a un paso de tiempo de (n+1) y A es la sección transversal de

la tubería. Para el caso de una válvula de control (regulación), considerando cierres lineales, las ecuaciones que gobiernan la modelación son las siguientes (Larock, Jeppson, & Watters, 1999):

$$Q_{i+1}^{n+1} = Q_i^{n+1} = \frac{2B'}{K_v} \left(-1 + \sqrt{\left(1 + \frac{4C_v^n K_v}{(B')^2}\right)} \right) \quad \text{Ec 3.}$$

$$C^+ : H_i^{n+1} = \frac{1}{C_1} \left(C_1^n - \frac{Q_i^{n+1}}{A} \right) \quad \text{Ec 4.}$$

$$C^- : H_{i+1}^{n+1} = \frac{1}{C_2} \left(\frac{Q_{i+1}^{n+1}}{A} - C_2^n \right) \quad \text{Ec 5.}$$

En las Ec (3,4,5) Q_{i+1}^{n+1} , Q_i^{n+1} , H_i^{n+1} , H_{i+1}^{n+1} representan los caudales y alturas piezométrica en la válvula de regulación y en el nudo aguas abajo a cada paso de tiempo. El valor de Kv (coeficiente de pérdidas) en la Ec.3 se calcula a partir del grado de apertura de la válvula (θ) (Ec.7), el cual se determina a partir de la Ec. (6). Los otros parámetros utilizados en las Ec. (6,10) se pueden calcular a partir de las Ec. 11 y Ec. 12.

$$\frac{1}{K_v} = 0.0088 e^{[0.0088 \theta(t)]} \quad \text{Ec 6.}$$

$$\theta(t) = \theta_o \left(1 - \frac{t}{Tc}\right) \quad 0 \leq t \leq Tc \quad \text{Ec 7.}$$

$$\theta(t) = 0 \quad t \geq Tc$$

$$B' = 2g \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) \quad \text{Ec 8.}$$

$$C_1 = \frac{g}{a_1}, \quad C_2 = \frac{g}{a_2} \quad \text{Ec 9.}$$

$$C_v^n = 2g \left(\frac{C_1^n}{C_1} + \frac{C_2^n}{C_2} \right) \quad \text{Ec 10.}$$

$$C_1^n = \frac{Q_{i-1}^n}{A} + \frac{g}{a} H_{i-1}^n - \frac{f \Delta t}{2DA^2} Q_{i-1}^n |Q_{i-1}^n| + \frac{g}{aA} \Delta t \sin \theta Q_{i-1}^n \quad \text{Ec 11.}$$

$$C_2^n = \frac{Q_{i+2}^n}{A} + \frac{g}{a} H_{i+2}^n - \frac{f \Delta t}{2DA^2} Q_{i+2}^n |Q_{i+2}^n| - \frac{g}{aA} \Delta t \sin \theta Q_{i+2}^n \quad \text{Ec 12.}$$

Modelo computacional

Descripción del Modelo.

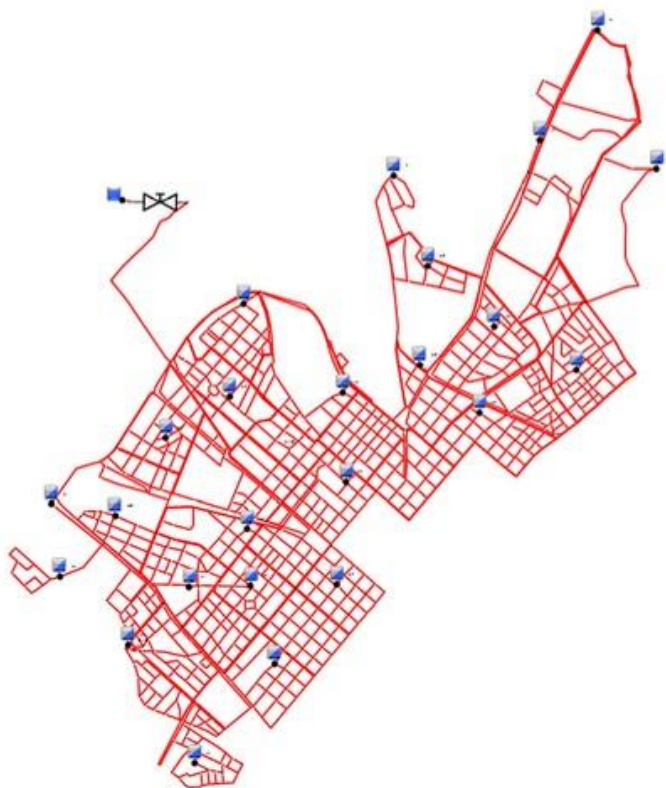
Con el objetivo de comprender los efectos transitorios asociados al cierre repentino de la válvula de corte de una red de distribución, se construyó un modelo hidráulico de las instalaciones objeto de estudio. El software utilizado para el análisis de los transitorios generados fue ALLIEVI, el cual es un programa desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, que se basa en la implementación del método de las características (Wylie, E. B., Streeter, V. L., & Suo, 1993).

El objetivo principal de este estudio será determinar la influencia en las condiciones de fluctuación de la presión originadas por el cierre de la válvula de suministro, para posteriormente implantar una estrategia de protección de las instalaciones.

Para el análisis de las presiones, se han realizado varias simplificaciones, teniendo en cuenta los siguientes criterios: a) Se han eliminado los tramos con velocidad de propagación de las ondas bajas; b) Se han eliminado elementos situados al final de las ramificaciones.

La red simplificada y esquematizada para el análisis en ALLIEVI se detalla en la Figura 1, la cual está constituida por un reservorio, que representa el tanque de almacenamiento para la gestión y suministro de agua potable.

Figura 1: Modelo para las simulaciones en ALLIEVI.



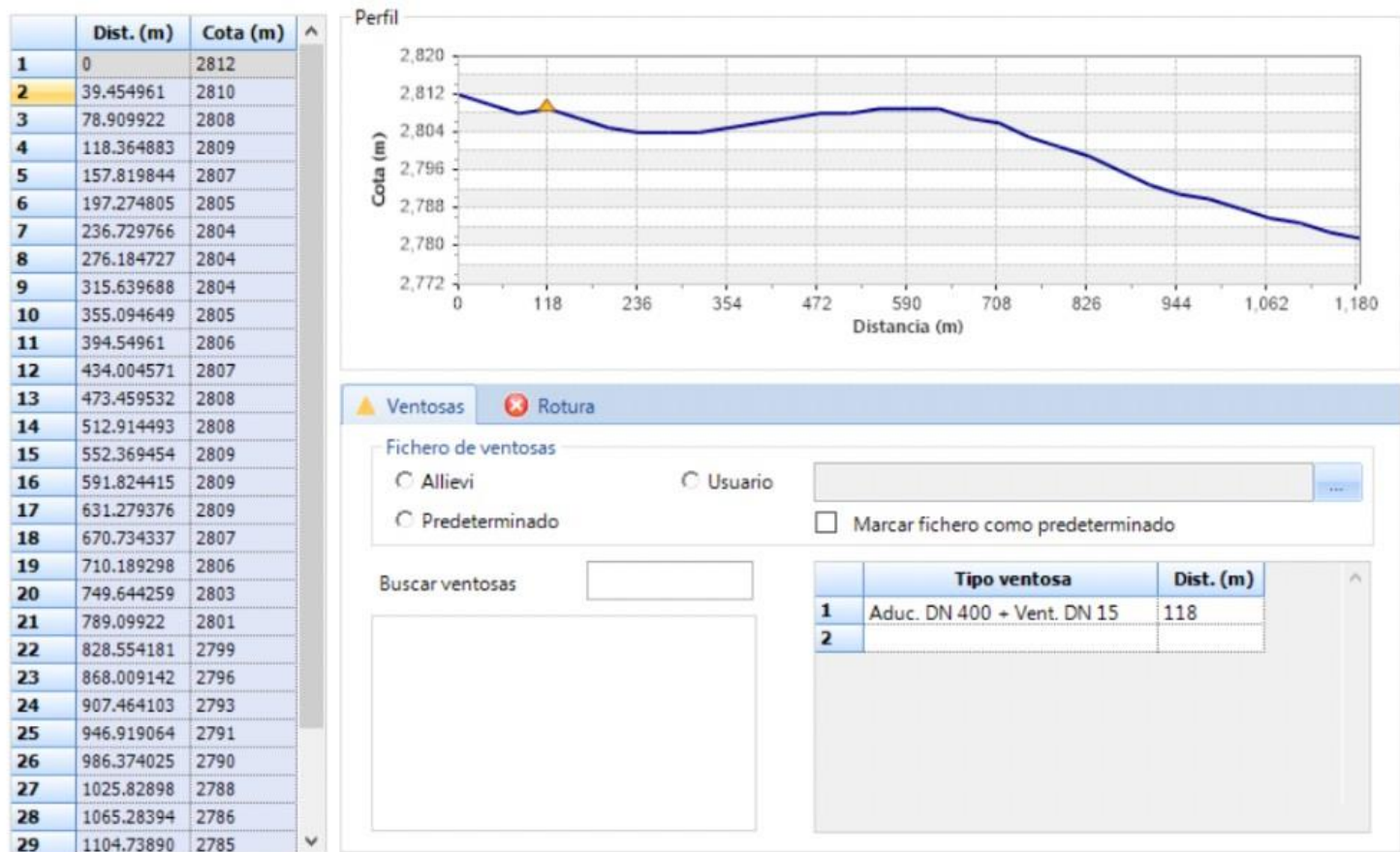
Fuente: Autores

Validación del modelo matemático.

Para validar el modelo computacional desarrollado en ALLIEVI, se monitoreo la conducción principal de la red de abastecimiento de agua potable de la ciudad Riobamba (Sector Saboya) por un período de 4 meses. La red está situada en la zona céntrica de la ciudad, abastece en su totalidad a 63400 habitantes, a través de 5 reservorios que tienen una capacidad máxima variable de 1000 a 2000 m³, almacenando en conjunto 7000 m³. La característica peculiar de este sistema es la racionalización del fluido por horarios a través de una válvula de regulación. Existen 3 horarios de suministro: a) 5:00 – 8:00; b) 12:00 – 14:30; c) 18:00 – 20:30.

El caudal máximo medio que trasiega la conducción principal corroborado con las mediciones en campo realizadas durante el periodo de monitoreo fue de 213.04 l/s. El material de la tubería principal es de PVC, tiene un diámetro interior y espesor de 581.6 y 30.1 mm respectivamente, una longitud total de 1184.69 m y un desnivel topográfico que va desde los 2812 m (x=0) a 2781 m (x=1184m). Cabe destacar que en este tramo existe una ventosa (diámetro = 15 mm) instalada empíricamente a 118 m de la válvula de regulación que se encuentra junto al reservorio de regulación (Figura 2).

Figura 2: Perfil de la Conducción Principal, colocación de ventosa



Fuente: Autores

Durante el periodo de monitoreo, se realizaron mediciones continuas de espesor y caudal en la conducción principal a partir de medidores de espesor (PCE-TG) y caudalímetros (PCW-TDS M1).

Resultado

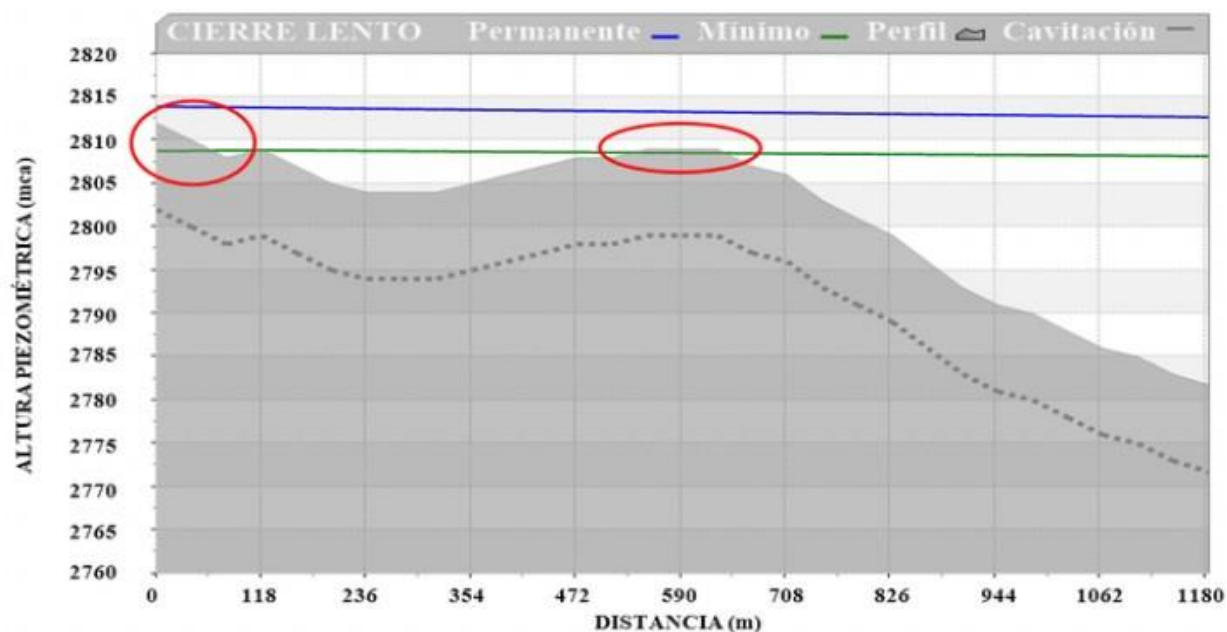
Análisis de los fenómenos transitorios ocasionados por el cierre de la válvula.

Se analizaron los efectos en 3 escenarios diferentes: a) Cierre lento; b) Cierre Rápido; c) Análisis de los fenómenos transitorios en ausencia de dispositivo de protección (Válvula de Aire), dado que estas son circunstancias reales que pueden desarrollarse durante el corte de suministro por la intermitencia típica del sistema de abastecimiento de agua.

Cierre Lento.

En la Figura 3. se observa la envolvente de presiones que representa la altura piezométrica máxima y mínima que tienen lugar en la conducción principal después del cierre manual de la válvula de regulación en un tiempo aproximado de 5 minutos, que es el tiempo promedio que un operador tarda en realizar la maniobra. En la envolvente de presión se evidencian presiones negativas (condiciones de vacío) a una distancia del origen de 110 y 590 m, que corresponden a puntos topográficos altos. Como consecuencia de las ondas (fluctuaciones de presión) que se generan, a posteriori la tubería puede sufrir achatamientos o intrusiones de microorganismos patógenos causados por el colapso de las conducciones.

Figura 3: Envolverte de presiones durante un cierre lento de la válvula de regulación



Fuente: Autores

Con base en el análisis estadístico de la Tabla 1, el 15.63 % de los datos (línea piezométrica en estado transitorio) se encuentran por debajo de la topografía del terreno, es decir 185.11 m de la conducción principal se encontraría en condiciones de depresión.

Tabla 1: Análisis estadístico de los datos para cierre lento de la válvula (5 minutos).

DAT O	PERFIL TOPOGRÁFICO	ALTURA PIEZOMÉTRICA (TRANSITORIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICI ENTE DE VARIACI ÓN	DIFERENCIA	OBSERVACIÓN
1	2812	2808.744873	2.30172	0.08%	-3.255126953	DEPRESIÓN
2	2811.046607	2808.763672	1.61428	0.06%	-2.282934917	DEPRESIÓN
3	2810.093214	2808.782959	0.92649	0.03%	-1.3102546	DEPRESIÓN
4	2809.13982	2808.801758	0.239046	0.01%	-0.338062564	DEPRESIÓN
5	2808.186427	2808.821289	0.448915	0.02%	0.634861894	-----
6	2808.854538	2808.859619	0.00359281	0.00%	0.005080897	-----
7	2807.372854	2808.83374	1.033	0.04%	1.460885898	-----
8	2805.466068	2808.807861	2.363	0.08%	3.341793407	-----
9	2804.290924	2808.781982	3.17566	0.11%	4.49105891	-----
10	2804	2808.756592	3.36342	0.12%	4.756591797	-----
11	2804	2808.731201	3.34546	0.12%	4.731201172	-----
12	2804.563615	2808.705811	2.92897	0.10%	4.142195815	-----
13	2805.515127	2808.680664	2.23837	0.08%	3.165536583	-----
14	2806.46664	2808.656006	1.54812	0.06%	2.189365632	-----
15	2807.418153	2808.631348	0.857858	0.03%	1.213194681	-----
16	2808	2808.606689	0.428994	0.02%	0.606689453	-----
17	2808.321178	2808.58252	0.184797	0.01%	0.26134106	-----
18	2808.796935	2808.570313	0.160246	0.01%	-0.226622345	DEPRESIÓN
19	2809	2808.558105	0.312467	0.01%	-0.441894531	DEPRESIÓN
20	2809	2808.546143	0.320925	0.01%	-0.453857422	DEPRESIÓN
21	2809	2808.53418	0.329384	0.01%	-0.465820313	DEPRESIÓN
22	2809	2808.522217	0.337844	0.01%	-0.477783203	DEPRESIÓN
23	2808.584631	2808.510254	0.0525925	0.00%	-0.074377024	DEPRESIÓN
24	2807.631238	2808.498291	0.613099	0.02%	0.867053293	-----
25	2806.397014	2808.474609	1.46908	0.05%	2.077595212	-----
26	2804.263166	2808.450928	2.96119	0.11%	4.187761429	-----
27	2801.910878	2808.42749	4.60794	0.16%	6.51661176	-----
28	2800.004092	2808.404053	5.93967	0.21%	8.399960675	-----
29	2797.688269	2808.380615	7.56063	0.27%	10.69234642	-----
30	2794.82997	2808.357422	9.56535	0.34%	13.52745222	-----
31	2792.283733	2808.334229	11.3494	0.41%	16.0504957	-----
32	2790.736425	2808.311035	12.4271	0.44%	17.57461023	-----
33	2789.47016	2808.288086	13.3063	0.48%	18.81792596	-----
34	2787.563374	2808.265137	14.6384	0.52%	20.70176315	-----
35	2785.881887	2808.242432	15.8113	0.57%	22.36054496	-----
36	2784.749801	2808.219971	16.5959	0.59%	23.47016997	-----
37	2782.808129	2808.19751	17.953	0.64%	25.38938044	-----
38	2781.608396	2808.178223	18.7877	0.67%	26.5698268	-----

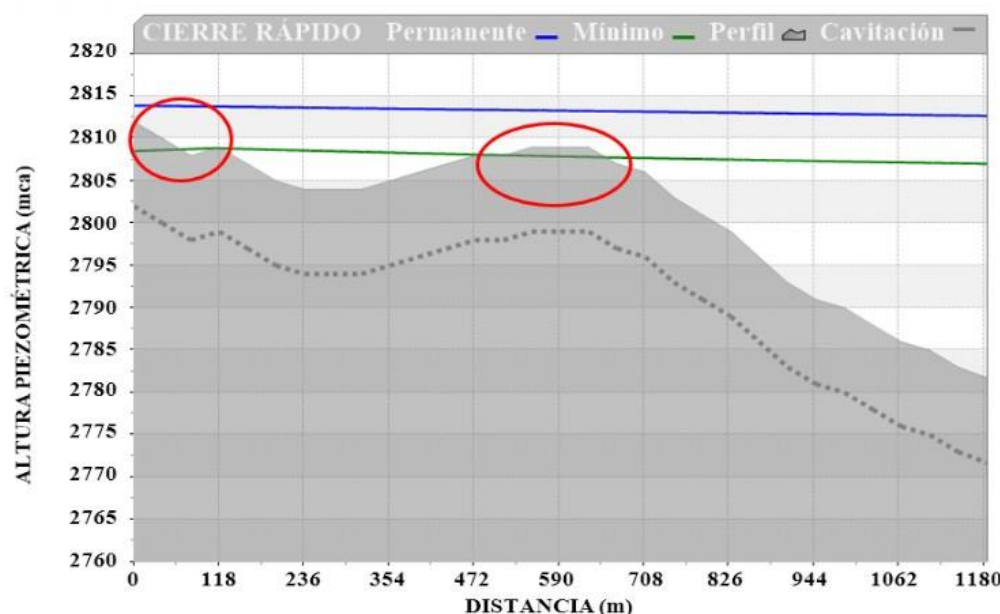
Fuente: Autores

Cierre Rápido.

Cuando el tiempo de cierre de la válvula de regulación disminuye a un tiempo de (2 minutos), las ondas de presión que se originan son de mayor magnitud, dado que el cierre brusco de la válvula no compensa gradualmente el cambio en las condiciones de operación, y las ondas de sobrepresión y su respectiva reflexión en depresión son más grandes.

Lo comentado se observa en la figura 4, la línea piezométrica en contraposición con el cierre lento es más pronunciada, lo que indica que las presiones negativas tendrán mayor alcance y generarán repercusiones mayores en la tubería principal.

Figura 4: Envoltente de presiones durante un cierre lento de la válvula de regulación



Fuente: Autores

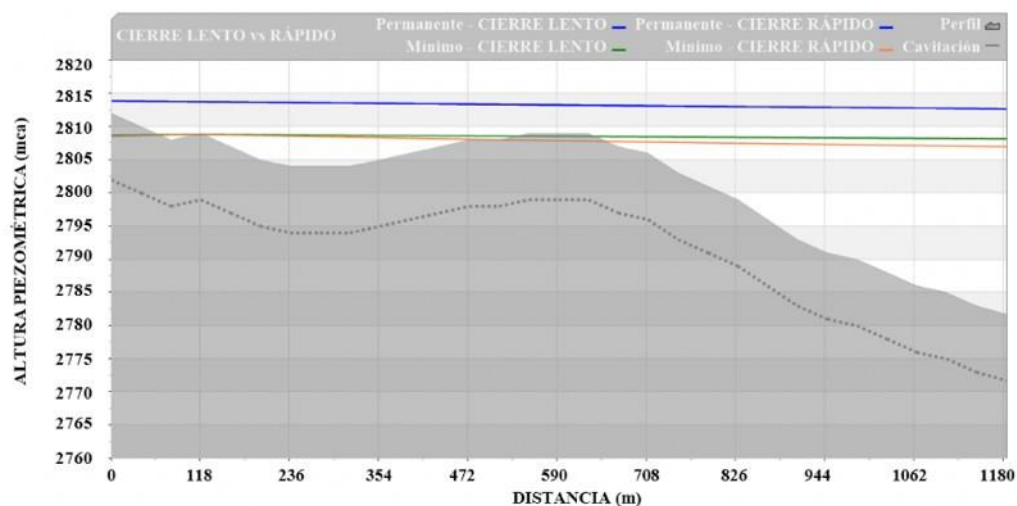
En la Tabla 2 se puede observar que el 17.19 % de los datos se encuentran por debajo de la topografía del terreno, es decir 203.62 m de la conducción estarían en depresión.

Tabla 2: Análisis estadístico de los datos para cierre rápido de la válvula de regulación de 2 minutos

DAT O	PERFIL TOPOGRÁFICO	ALTURA PIEZOMÉTRICA (TRANSITORIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICI ENTE DE VARIACI ÓN	DIFERENCIA	OBSERVACIÓN
1	2812	2808.519043	2.46141	0.09%	-3.480957031	DEPRESIÓN
2	2811.046607	2808.575928	1.74703	0.06%	-2.470679058	DEPRESIÓN
3	2810.093214	2808.631836	1.03335	0.04%	-1.461377647	DEPRESIÓN
4	2809.13982	2808.688477	0.319148	0.01%	-0.451343814	DEPRESIÓN
5	2808.186427	2808.745117	0.395053	0.01%	0.558690019	-----
6	2808.854538	2808.859375	0.00342028	0.00%	0.004836756	-----
7	2807.372854	2808.7771	0.992952	0.04%	1.404245273	-----
8	2805.466068	2808.695557	2.28359	0.08%	3.22948872	-----
9	2804.290924	2808.615234	3.05775	0.11%	4.324310863	-----
10	2804	2808.536133	3.20753	0.11%	4.536132813	-----
11	2804	2808.458496	3.15263	0.11%	4.458496094	-----
12	2804.563615	2808.381348	2.69954	0.10%	3.817732925	-----
13	2805.515127	2808.305664	1.97321	0.07%	2.790536583	-----
14	2806.46664	2808.230225	1.24704	0.04%	1.763584382	-----
15	2807.418153	2808.155518	0.521396	0.02%	0.737364603	-----
16	2808	2808.082275	0.0581772	0.00%	0.082275391	-----
17	2808.321178	2808.011963	0.218648	0.01%	-0.309215581	DEPRESIÓN
18	2808.796935	2807.977051	0.579746	0.02%	-0.819884064	DEPRESIÓN
19	2809	2807.941895	0.748193	0.03%	-1.058105469	DEPRESIÓN
20	2809	2807.906494	0.773226	0.03%	-1.093505859	DEPRESIÓN
21	2809	2807.871338	0.798085	0.03%	-1.128662109	DEPRESIÓN
22	2809	2807.837646	0.821908	0.03%	-1.162353516	DEPRESIÓN
23	2808.584631	2807.807861	0.549259	0.02%	-0.776769602	DEPRESIÓN
24	2807.631238	2807.778076	0.10383	0.00%	0.146838449	-----
25	2806.397014	2807.718994	0.934781	0.03%	1.321979978	-----
26	2804.263166	2807.660645	2.40238	0.09%	3.397478226	-----
27	2801.910878	2807.602783	4.02478	0.14%	5.691904728	-----
28	2800.004092	2807.545898	5.33286	0.19%	7.541806379	-----
29	2797.688269	2807.489502	6.93052	0.25%	9.801233139	-----
30	2794.82997	2807.433594	8.91211	0.32%	12.6036241	-----
31	2792.283733	2807.378662	10.6737	0.38%	15.0949293	-----
32	2790.736425	2807.324219	11.7293	0.42%	16.58779382	-----
33	2789.47016	2807.270264	12.5866	0.45%	17.80010369	-----
34	2787.563374	2807.216797	13.8971	0.50%	19.65342331	-----
35	2785.881887	2807.164307	15.0489	0.54%	21.28241996	-----
36	2784.749801	2807.112061	15.8125	0.57%	22.36225981	-----
37	2782.808129	2807.060547	17.149	0.61%	24.25241755	-----
38	2781.608396	2807.009521	17.9613	0.64%	25.40112563	-----

Fuente: Autores

Figura 5: Envoltente de presiones (Cierre lento vs cierre Rápido)

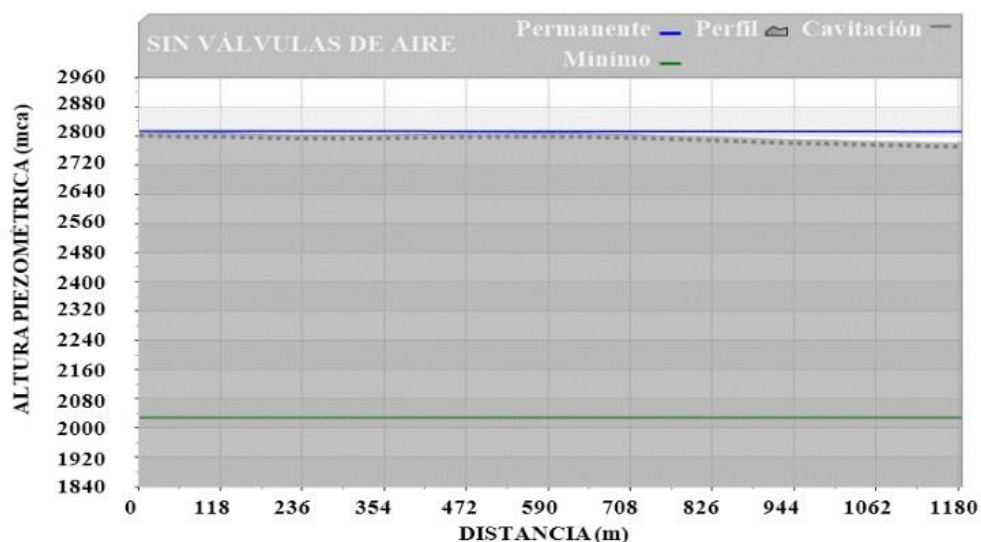


Fuente: Autores

Análisis de los fenómenos transitorios en ausencia de dispositivo de protección (Válvula de Aire).

En ausencia de válvula de aire, como el sistema de tuberías carece de un mecanismo para compensar las sobrepresiones (expulsión de aire) y las depresiones (admisión de aire), la línea piezométrica (H_o) puede caer a niveles muy por debajo del perfil del terreno. Respecto al régimen permanente ($H_o = 2800$ m) la H_o caería en un 30% ($H_o = 2000$ m), encontrándose aproximadamente a 700 m por debajo de la línea topográfica (Figura 6), causando depresiones extremadamente severas que pueden colapsar el sistema de distribución.

Figura 6: Envoltente de presiones en ausencia de válvula de aire (ventosa)



Fuente: Autores

Al no existir elementos de protección se puede verificar en la Tabla 3 que el 100 % de los datos se encuentran por debajo de la topografía del terreno, lo que indica que la conducción principal se encuentra en depresión considerable durante toda su longitud de 1184.69 m.

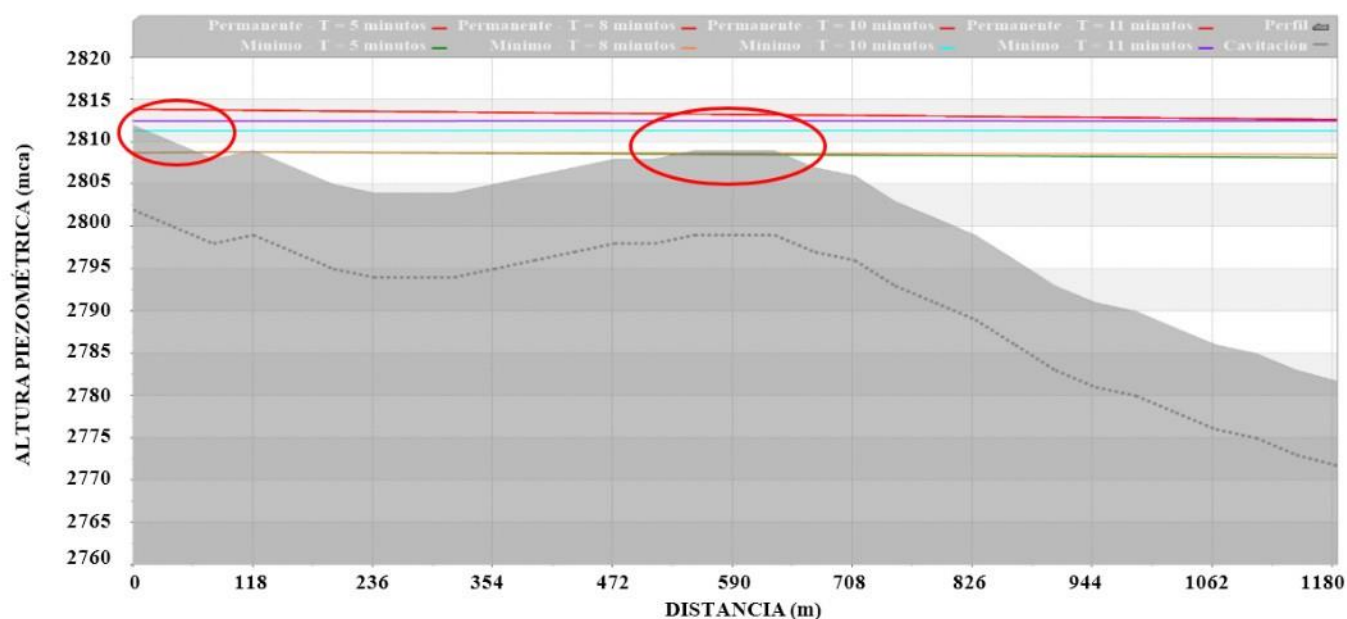
Tabla 3: Análisis estadístico de los datos en ausencia de dispositivos de protección

DAT O	PERFIL TOPOGRÁFICO	ALTURA PIEZOMÉTRICA (TRANSITORIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICI ENTE DE VARIACI ÓN	DIFERENCIA	OBSERVACIÓN
1	2812	2030.359253	552.703	22.83%	-781.6407471	DEPRESIÓN
2	2811.046607	2030.359497	552.029	22.80%	-780.6871097	DEPRESIÓN
3	2810.093214	2030.359985	551.355	22.78%	-779.7332282	DEPRESIÓN
4	2809.13982	2030.360962	550.68	22.76%	-778.7788585	DEPRESIÓN
5	2808.186427	2030.362427	550.005	22.73%	-777.8240004	DEPRESIÓN
6	2808.378782	2030.364136	550.139	22.74%	-778.0146461	DEPRESIÓN
7	2808.326248	2030.368652	550.099	22.74%	-777.9575952	DEPRESIÓN
8	2806.419461	2030.374756	548.746	22.69%	-776.0447053	DEPRESIÓN
9	2804.76668	2030.382202	547.573	22.65%	-774.3844777	DEPRESIÓN
10	2804	2030.390991	547.024	22.63%	-773.6090088	DEPRESIÓN
11	2804	2030.401123	547.017	22.63%	-773.598877	DEPRESIÓN
12	2804.087858	2030.413574	547.07	22.63%	-773.6742841	DEPRESIÓN
13	2805.039371	2030.427002	547.734	22.65%	-774.6123692	DEPRESIÓN
14	2805.990884	2030.441772	548.396	22.68%	-775.5491114	DEPRESIÓN
15	2806.942397	2030.457153	549.058	22.70%	-776.4852433	DEPRESIÓN
16	2807.893909	2030.4729	549.72	22.72%	-777.421009	DEPRESIÓN
17	2808	2030.487793	549.784	22.73%	-777.512207	DEPRESIÓN
18	2808.796935	2030.497437	550.341	22.74%	-778.2994983	DEPRESIÓN
19	2809	2030.504517	550.479	22.75%	-778.4954834	DEPRESIÓN
20	2809	2030.501343	550.482	22.75%	-778.4986572	DEPRESIÓN
21	2807.631238	2030.493042	549.52	22.72%	-777.1381957	DEPRESIÓN
22	2806.397014	2030.480713	548.656	22.69%	-775.9163013	DEPRESIÓN
23	2804.263166	2030.465088	547.158	22.63%	-773.7980784	DEPRESIÓN
24	2801.910878	2030.449463	545.506	22.58%	-771.4614156	DEPRESIÓN
25	2800.004092	2030.434326	544.168	22.53%	-769.5697659	DEPRESIÓN
26	2797.688269	2030.420044	542.541	22.47%	-767.2682249	DEPRESIÓN
27	2794.82997	2030.407227	540.529	22.40%	-764.4227431	DEPRESIÓN
28	2792.283733	2030.395874	538.736	22.34%	-761.8878588	DEPRESIÓN
29	2790.736425	2030.386353	537.649	22.30%	-760.3500724	DEPRESIÓN
30	2789.47016	2030.378296	536.759	22.27%	-759.0918641	DEPRESIÓN
31	2787.563374	2030.371582	535.415	22.23%	-757.1917915	DEPRESIÓN
32	2785.881887	2030.366211	534.23	22.18%	-755.5156757	DEPRESIÓN
33	2785.40613	2030.364136	533.895	22.17%	-755.0419946	DEPRESIÓN
34	2784.749801	2030.362427	533.432	22.16%	-754.387374	DEPRESIÓN
35	2783.796408	2030.361084	532.759	22.13%	-753.4353235	DEPRESIÓN
36	2782.808129	2030.360107	532.061	22.11%	-752.4480219	DEPRESIÓN
37	2782.208263	2030.359497	531.637	22.09%	-751.8487655	DEPRESIÓN
38	2781.608396	2030.359253	531.213	22.08%	-751.2491429	DEPRESIÓN

Análisis de fenómenos transitorios en función del tiempo de cierre de la válvula de regulación.

En este apartado se han analizado diferentes alternativas de tiempo de cierre y además se ha instalado una ventosa con un diámetro nominal de Aducción de 400 mm y un diámetro nominal de Ventosa de 15 mm para ayudar a que el aire entre adecuadamente a las conducciones el momento que comienza a variar la apertura de la válvula.

Figura 7: Alternativas de tiempos para el cierre lento de la válvula.

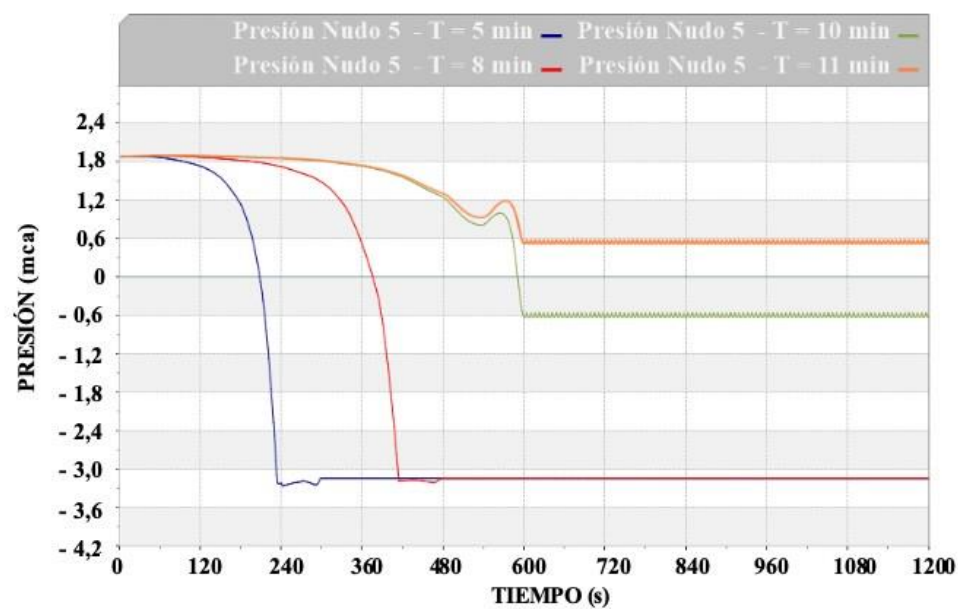


Fuente: Autores

Como se observa en la envolvente de presiones de la Figura 7 en los tiempos de 5 y 8 minutos sigue existiendo depresiones en los 115 metros iniciales de la conducción y los 590 m, por lo que se necesita de un mayor tiempo de cierre para solventar los inconvenientes de depresión en el sistema. Con un tiempo de simulación de 10 minutos a pesar de que ya no existen inconvenientes en el punto alto localizado a 590 metros, los problemas de depresión persisten en los metros iniciales de la conducción.

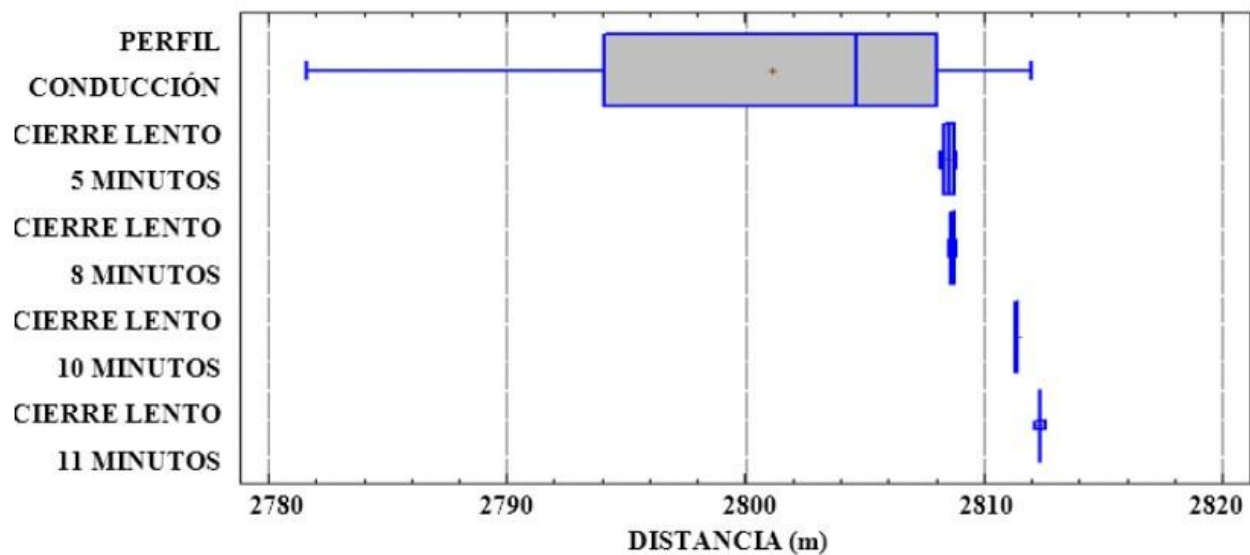
Como se observa en la Figura 8 el tiempo óptimo de cierre de la válvula de regulación es de 11 minutos, que es el tiempo mínimo necesario para que en el sistema no se desarrollen ondas que den lugar a la aparición de presiones negativas en todo el tramo de la tubería principal.

Figura 8: Presiones en el nudo después de la válvula de regulación.



Fuente: Autores

Figura 9: Presiones en el nudo después de la válvula de regulación



Fuente: Autores

Como se observa en la Figura 7 el perfil de la conducción principal tiene una cota máxima en 2812 m y una mínima de 2781.61 m, la mayor fluctuación de los datos se encuentra en alturas comprendidas entre 2794 – 2808 m. Cuando en el sistema tiene lugar un cierre lento de 5 minutos existe un 15.63 % de los datos que se encuentran por debajo de la topografía del terreno, lo que indica que la conducción principal tendría una longitud de 185.11 m en depresión, mientras que si el cierre es de 8 minutos existe un 14.06 % de los datos que se encuentran por debajo de la topografía

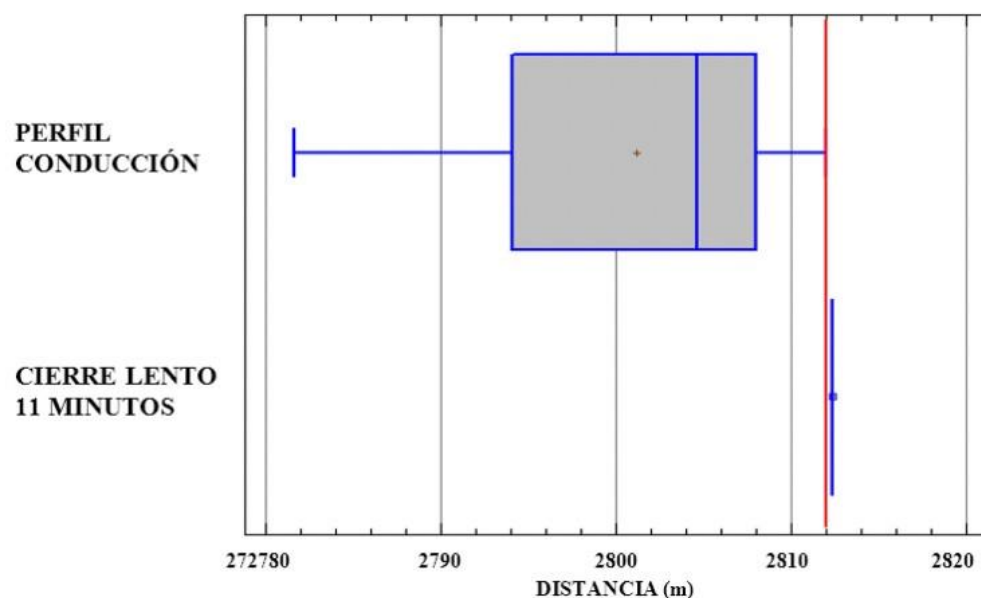
del terreno, según el análisis la conducción principal tendría una longitud de 166.59 m en depresión. Si el tiempo de maniobra de cierre de la válvula es de 10 minutos existe un 1.56 % de los datos que se encuentran por debajo de la topografía del terreno, a pesar de que se ha disminuido considerablemente los puntos donde se evidencia presiones negativas, una longitud total de 18.51 m de la conducción principal se encontraría en depresión. Finalmente, como se detalla en la Tabla 4 para un cierre lento de 11 minutos las envolventes de presión que se generan nunca llegan a estar por debajo del perfil topográfico, lo que indica que el sistema no sufriría daños colaterales por la aparición de presiones negativas. Como muestra el análisis de prueba de rango múltiples existe una diferencia significativa entre la envolvente de presión y el perfil topográfico de 11.20 metros.

Tabla 4: Prueba de rangos múltiples – Cierre lento (11 minutos) vs Perfil Topográfico

DENOMINACIÓN	CASOS	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS		DIFERENCIA	+/- LÍMITES
Perfil topográfico conducción	64	2801.14	X		11.2084	2.19102
Envolvente de presión (Cierre lento 11 min)	64	2812.35		X		

Fuente: Autores

Figura 10: Presiones en el nudo después de la válvula de regulación.



Fuente: Autores

En la Figura 10 se confirma mediante el análisis de cajas y bigotes que el transitorio será correctamente aliviado maniobrando la válvula lentamente, lo que sugiere que el cierre lento de 11 minutos satisface de una manera óptima la depresión en el sistema (la envolvente de presión desarrollada después del transitorio estaría por encima del punto crítico de la conducción en todo momento).

Discusión de resultados:

De acuerdo con el estudio ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE VENTOSAS DURANTE LA EXPULSIÓN DE AIRE EN TRANSITORIOS HIDRÁULICOS.

Desarrollado por Arregui y Cabrera. “Los dispositivos utilizados generalmente en las instalaciones de distribución de agua para eliminar o admitir aire son las ventosas (Válvulas de aire). Las ventosas convencionales abren y cierran automáticamente, de modo que no se puede actuar externamente para modificar su funcionamiento. Se ha detectado que existe escasa información relativa al comportamiento de las ventosas en condiciones de flujo no permanente y menos aún de los efectos que la instalación puede llegar a tener durante un transitorio hidráulico.” (Carlos, Arregui, & Cabrera, 2014), podemos aportar a dicho estudio que la utilización de válvulas juntamente con el análisis de tiempo de cierre se logra disminuir e incluso eliminar el transitorio de depresión.

Conclusiones

El manejo y utilización de software de modelación como Epanet y Allievi, son herramientas para la investigación de este tipo de fenómenos hidráulicos, constituyen un instrumento fundamental en la formación de nuevos profesionales con conocimientos de punta en nuevas tecnologías y con este trabajo de investigación representa un punto de partida en la ciudad para generar conocimiento en la utilización de las válvulas de aire para permitir el mejor funcionamiento y sobre todo aliviar paulatinamente los efectos de los transitorios. Además, este estudio puede generar una advertencia para los ingenieros responsables del diseño y la operación de las redes de distribución de agua.

Las simulaciones mostraron que el comportamiento de las depresiones internas en la tubería es mucho más suave durante períodos más largos de cierre de la válvula,

al permitir que el flujo se estabilice y no genere depresiones que puedan ocasionar achatamiento en la conducción principal.

En segundo lugar, este documento introduce el papel importante que tienen las válvulas de aire en la tubería de larga distancia, sobre todo el alivio que brinda a las depresiones considerables existentes en el sistema de estudio. En general, puede afirmarse que la utilización de las ventosas suaviza el transitorio, haciendo que las variaciones de depresión sean mucho menos bruscas en el sistema.

El tiempo óptimo para la manipulación en el cierre de la válvula será de 11 minutos, es decir se debe realizar charlas de los transitorios que se podrían generar por la manipulación rápida de las válvulas en el corte del abastecimiento al sector. Se debería instalar en la conducción principal del sector varias válvulas de aire para poder generar un sistema de mantenimiento y regeneración de las válvulas instaladas y así garantizar el funcionamiento de la red.

El modelo construido y calibrado demostró ser bastante exacto y es asunto dominante en la toma de decisiones para el abastecimiento de agua en el sector la Saboya de la ciudad de Riobamba, además permitió un mejor conocimiento de la estructura física de la red para mitigación de anomalías. Se va a proponer una mejor distribución en las válvulas de aire en lugares técnicos y estratégico desde el punto de vista de mantenimiento.

La ruptura, colapso o achatamiento de la tubería principal de la red, lleva a la interrupción del abastecimiento de agua, pérdida de las características mecánicas, así como problemas de la calidad del agua.

Agradecimientos

Agradecemos a las autoridades de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo “ESPOCH”, a las autoridades de la Facultad de Mecánica, a la empresa pública EP-EMAPAR, por brindar la apertura y el apoyo permanente para el desarrollo de este tipo de trabajos de INVESTIGACION, A los organizadores del XV Congreso Internacional sobre el Enfoque Basado en Competencia CIEB2019 en Cartagena de Indias – Colombia por la predisposición para dar a conocer los resultados obtenidos en favor de la aplicación de nuevas tecnologías para la enseñanza en la educación

superior. Al grupo de Investigación GISAI por la dedicación, compromiso y esfuerzo para desarrollar este tipo de investigaciones que aportan al buen vivir de la comunidad Riobambeña, a los compañeros docentes por su importante colaboración con ideas que se ha podido cristalizar en la academia y finalmente un agradecimiento especial a los compañeros estudiantes por su importante colaboración y compromiso con la institución para el desarrollo de las actividades investigativas en beneficio de las nuevas generaciones.

Referencias:

Afshar, M. H., & Rohani, M. (2008). Water hammer simulation by implicit method of characteristic. *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, 85(12), 851–859. <https://doi.org/10.1016/j.ijpvp.2008.08.006>

Barros, R. M., Filho, G. L. T., dos Santos, I. F. S., & da Silva, F. G. B. (2014). Case studies for solving the Saint-Venant equations using the method of characteristics: pipeline hydraulic transients and discharge propagation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 22(4), 042019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/22/4/042019>

Besharat, M., Teresa Viseu, M., & Ramos, H. (2017). Experimental Study of Air Vessel Behavior for Energy Storage or System Protection in Water Hammer Events. *Water (Switzerland)*, 9(1), 63. <https://doi.org/10.3390/w9010063>

Bianchi, A., Mambretti, S., & Pianta, P. (2007). Practical Formulas for the Dimensioning of Air Valves. *Journal of Hydraulic Engineering*, 133(10), 1177–1180. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9429\(2007\)133:10\(1177\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(2007)133:10(1177))

Bostan, M., Akhtari, A. A., Bonakdari, H., Gharabaghi, B., & Noori, O. (2018). Investigation of a new shock damper system efficiency in reducing water hammer excess pressure due to the sudden closure of a control valve. *ISH Journal of Hydraulic Engineering*, 00(00), 1–9. <https://doi.org/10.1080/09715010.2018.1479665>

Carlos, Arregui, F.; & Cabrera, E. (2014). Análisis Del Comportamiento De Ventosas Durante La Expulsión De Aire En Transitorios Hidráulicos, 226–237.

Retrieved from http://www.aepro.com/files/congresos/2008zaragoza/ciip08_0225_0237.724.pdf

Carlos, M., Arregui, F. J., Cabrera, E., & Palau, C. V. (2011). Understanding Air Release through Air Valves. *Journal of Hydraulic Engineering*, 137(4), 461–469. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0000324](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0000324)

Freni, G., De Marchis, M., & Napoli, E. (2014). Implementation of pressure reduction valves in a dynamic water distribution numerical model to control the inequality in water supply. *Journal of Hydroinformatics*, 16(1), 207–217. <https://doi.org/10.2166/hydro.2013.032>

Ghidaoui, M. S., Zhao, M., McInnis, D. A., & Axworthy, D. H. (2005). A Review of Water Hammer Theory and Practice. *Applied Mechanics Reviews*, 58(1), 49. <https://doi.org/10.1115/1.1828050>

Harvey, R., McBean, E. A., & Gharabaghi, B. (2014). Predicting the Timing of Water Main Failure Using Artificial Neural Networks. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 140(4), 425–434. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0000354](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000354)

Iglesias-Rey, P. L., Fuertes-Miquel, V. S., García-Mares, F. J., & Martínez-Solano, J. J. (2014). Comparative Study of Intake and Exhaust Air Flows of Different Commercial Air Valves. *Procedia Engineering*, 89, 1412–1419. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.11.467>

Larock, B., Jeppson, R., & Watters, G. (1999). *Hydraulics of Pipeline Systems*. Hydraulics of Pipeline Systems. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420050318>

Lingireddy, S., Wood, D. J., & Zloczower, N. (2004). Pressure surges in pipeline systems resulting from air releases. *Journal / American Water Works Association*, 96(7), 88–94. <https://doi.org/10.1002/j.1551-8833.2004.tb10652.x>

Malekpour, A., & Karney, B. W. (2014). A Quasi-Two-Phase Flow Model for Calculating Filling in Pipelines. In *Pipelines 2014* (pp. 973–985). Reston, VA: American Society of Civil Engineers. <https://doi.org/10.1061/9780784413692.088>

Martin, C. S. (1976). Entrapped air in pipelines. In *In Proc., 2nd Int. Conf. on Pressure Surges* (p. Vol. 2, pp. 15–27). London: BHRA Fluid Engineering.

Nelson, K. L., Perroni, E. A., & Buss, S. (2017). Suministro intermitente en el contexto de esfuerzos por mejorar el abastecimiento de agua potable en América Latina y el Caribe Suministro intermitente en el contexto de esfuerzos por mejorar el abastecimiento de agua potable en América Latina y el Caribe, 33. Retrieved from <https://publications.iadb.org/en/publication/17204/intermittent-supply-context-efforts-improve-piped-drinking-water-supply-latin>

Saikia, M. Das, & Sarma, A. K. (2006). Simulation Of Water Hammer Flows With Unsteady Friction Factor. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 1(November), 35–40. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.581.6610>

Sattar, A. M. A., Gharabaghi, B., & McBean, E. A. (2016). Prediction of Timing of Watermain Failure Using Gene Expression Models. *Water Resources Management*, 30(5), 1635–1651. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1241-x>

Thorley, A. R. D. (2004). Fluid transients in pipeline systems: a guide to the control and suppression of fluid transients in liquids in closed conduits, 283. Retrieved from [https://books.google.co.uk/books/about/Fluid Transients in Pipeline Systems.html?id=s51RAAAAMAAJ&pgis=1](https://books.google.co.uk/books/about/Fluid%20Transients%20in%20Pipeline%20Systems.html?id=s51RAAAAMAAJ&pgis=1)

Trindade, B. C., & Vasconcelos, J. G. (2015). Closure of “Modeling of Water Pipeline Filling Events Accounting for Air Phase Interactions” by Bernardo C. Trindade and Jose G. Vasconcelos. *Journal of Hydraulic Engineering*, 141(6), 07015002. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0000988](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0000988)

Wylie, E. B., Streeter, V. L., & Suo, L. (1993). *Fluid transients in systems*. Englewood Cliffs: NJ: Prentice Hall.

Zhou, F., Hicks, F. E., & Steffler, P. M. (2002). Transient Flow in a Rapidly Filling Horizontal Pipe Containing Trapped Air. *Journal of Hydraulic Engineering*, 128(6), 625–634. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9429\(2002\)128:6\(625\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(2002)128:6(625))

Zhou, F., Hicks, F., & Steffler, P. (2004). Analysis of effects of air pocket on hydraulic failure of urban drainage infrastructure. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 31(1), 86–94. <https://doi.org/10.1139/l03-077>

Zhou, L., Liu, D., & Ou, C. (2011). Simulation of Flow Transients in a Water Filling Pipe Containing Entrapped Air Pocket with VOF Model. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*, 5(1), 127–140. <https://doi.org/10.1080/19942060.2011.11015357>

CAPÍTULO 21

APRENDIZAJE FINANCIERO HACIENDO USO DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN

*Juan Manuel Cárdenas Restrepo, Sindy Viviana
Giraldo Arcila*

Universidad Libre Seccional Pereira

Colombia

Juan Manuel Cárdenas Restrepo, Magister en Seguridad Informática de la Universidad Oberta de Cataluña, director del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre, docente de maestrías en temas relacionados con seguridad de la información y análisis y visualización de datos, certificado en prácticas de calidad TSP/PSP, panelista evento Colombia 4.0 (2019) invitado MIN TIC Gobierno Digital, tema datos abiertos, Ganador premio mejor publicidad (Software Burbuja) TIC Américas Foro OEA Medellín 2008, Ganador mejor publicidad y mejor presentación de producto Global TIC Taiwan 2008, Docente catedrático pregrado.

Correspondencia: juan.cardenas@unilibre.edu.co

Sindy Viviana Giraldo Arcila, Magister en Administración Económica y Financiera de la Universidad Tecnológica de Pereira, certificada en el Manejo Cuantitativo de Riesgo (CQRM) del International Institute of Professional Education and Research (IIPER), Docente Investigadora de la Universidad Libre Seccional Pereira, Programa de Ingeniería Financiera. Vinculada en la Red Académica en

Finanzas (REDAFIN), ha participado en ponencias nacionales en la Universidad del Valle, Universidad Piloto, Universidad Pontificia Bolivariana, ponencias internacionales en la Universidad Privada de Tacna, Alas Peruanas, Universidad latinoamericana CIMA y Arturo Prat en Chile.

Correspondencia: sindyv.giraldoa@unilibre.edu.co

Resumen

El objetivo de este proyecto fue diseñar y desarrollar un simulador financiero que permitiera a través de estudios de caso, interpretar el impacto que se genera en la toma de decisiones gerenciales dentro de los estados financieros y la relación e interpretación de los cambios en los indicadores financieros, a fin de que los estudiantes del Programa de Ingeniería Financiera puedan fortalecer los conocimientos adquiridos mediante escenarios empresariales que simulen diversas situaciones financieras de la empresa, realizando predicciones de posibles acontecimientos en el que pueden incurrir en beneficio o riesgo dentro de la organización. Lo anterior, se desarrolló en cuatro fases, la primera se enfocó en describir un escenario empresarial como estudio de caso para establecer la estructura de los estados financieros de la organización y la relación causa y efecto existente entre la clasificación de los indicadores, una segunda fase relacionó y estructuró los conceptos financieros en una plantilla que permitió realizar el diseño del software, en una tercera fase se establecieron escenarios de evaluación para la toma de decisiones financieras dentro del contexto de evaluación de resultados, finalmente se desarrolló el software de simulación financiero haciendo uso del lenguaje de programación PHP, JQuery, Ajax y motor de base de datos postgresql.

Palabras Claves: Aprendizaje, Competencias, Finanzas, Indicadores, Software.

Financial learning by using simulation tools

Abstract

The objective of this project was to design a financial simulator that would allow, through case studies, to interpret the impact that is generated in the management decision making within the financial statements and the relationship and

interpretation in the changes in the financial indicators, in order that students of the Financial Engineering Program can strengthen the knowledge acquired through business scenarios that simulate various financial situations of the company, making predictions of possible events in which they may incur benefits or risks within the organization. The foregoing was developed in four phases, the first focused on describing a business scenario as a case study to establish the structure of the financial statements of the organization and the cause and effect relationship existing between the classification of the indicators, a second phase related and structured the financial concepts in a template that allowed to prepare the software design, in a third phase, evaluation scenarios were established for making financial decisions within the context of evaluation of results and finally the financial software was created from the language of PHP programming, JQuery, Ajax and postgresql database engines.

Keywords: Learning, Skills, Finance, Indicators, Software.

Introducción

Actualmente muchas empresas usan simuladores, ya que estos permiten visualizar múltiples escenarios creando situaciones hipotéticas con el fin de analizar posibles resultados para toma de decisiones organizacionales y planificación estratégica. En el ámbito financiero los juegos o simulaciones de negocios brindan importantes posibilidades para anclar el aprendizaje a través de actividades concretas, ayudando a los estudiantes a comprender la complejidad y a trabajar en equipo, esto quiere decir que la importancia no es solo para las empresas, también es importante para los estudiantes, puesto que hace que los futuros profesionales egresen con mejores competencias, ya que tienen una idea más clara de las situaciones a las que se enfrentará y encontrará la mejor forma de resolverlas dado que “Estas prácticas son medios de entrenamiento que contribuyen al desarrollo de habilidades necesarias al momento de la vinculación laboral y el desempeño efectivo en el rol de trabajo que le corresponda” (Cuellar Campos, Gómez Cortés, & Urrego Romero, La simulación como estrategia de aprendizaje financiero para el contexto laboral: estado de la cuestión, 2016)

Los simuladores académicos ofrecen la oportunidad de que el docente pueda evidenciar las habilidades y destrezas que tiene el estudiante al trabajar no solo a presión (Cuellar Campos & Gómez Cortés, La simulación como estrategia de aprendizaje financiero para el contexto laboral: estado de la cuestión, 2016); sino

también, atendiendo los requerimientos restringidos por tiempo de acuerdo al plan de trabajo diseñado por el orientador para potencializar el aprendizaje disciplinar en el aula de clase, pretendiendo que el alumno comprenda la dinámica laboral que incentiva la profundización del aprendizaje para tomar decisiones, comprendiendo que los juegos de simulación son “abstracciones matemáticas simplificadas de una situación relacionada con el mundo de la empresa que permiten a los participantes, bien sea individualmente o en grupos, dirigir una empresa o parte de ella, tomando decisiones con respecto a las operaciones que se desarrollan en la misma durante un determinado periodo de tiempo” (León Parra & Cañas Coto, 2014).

Empresas de algunos países se han dedicado a la implementación de herramientas pedagógicas creando concursos competitivos entre estudiantes y docentes universitarios, con la intención de dar a conocer la función y alcance de estas herramientas para la adquisición de licencias educativas, una de ellas es la Company Game de España, encaminada en la creación de simuladores especializados en diferentes áreas de conocimiento como herramientas educativas enfocadas en la gestión de negocios, marketing, hotelería, servicios, finanzas, banca, emprendimiento e internacionalización; entre los cuales existe el simulador Business Global, que propone el desarrollo de la didáctica basada en compañías de tecnología del hogar, Global 2020 referente en el sector textil, Techcompany para compañías de software y hardware, entre otros simuladores, donde se expone un caso de estudio y el estudiante debe dar solución al mismo (Companygame, s.f.).

KU 12.0 Business Simulator empresa de México que creó un simulador que permite asumir el rol de director general de un corporativo en problemas, donde se debe evitar llegar a la quiebra, este cuenta con más de 100 funciones en negocios, acciones y propiedades, además tiene escenarios ilimitados, cuenta también, con una versión escolar que permite crear los escenarios adecuados para la clase; cuenta con ejercicios donde se debe determinar precios, costos de producción u operación, administración de sueldos y salarios, contratación de campañas publicitarias, administración de proyectos de inversión, compra o venta de negocios, requerimientos financieros y de administración de salarios, inversión en bolsa, financiamiento, balance general estado de resultados y pronósticos; entre otros (KU 12.0 Business Simulator, s.f.).

Así mismo, existen otros simuladores que dinamizan el proceso de aprendizaje como es el Simulador Gerencial de Operaciones de la Escuela de Administración de Negocios en Costa Rica, desarrollado en el año 2010, basado en subasta pública de precios para la producción, enfocado en tres industrias diferentes, el primer caso,

fabricación de bronceadores, el segundo, en talleres industriales de metalmecánica para la fabricación de moldes para diferentes tipos y por último, la fabricación de chocolates gourmet; a partir de información suministrada, los alumnos deben realizar pronósticos de demanda, crear planes de producción, requerimientos de materiales y programación de piso, junto la generación de una estrategia después de haber analizado el caso (León Parra & Cañas Coto, 2014).

Simula, es otra herramienta práctica de la Dirección General de Política de Pequeña y Mediana Empresa del gobierno de España, disponible a futuros emprendedores, enfocado a tres sectores, el cual permite crear modelos de emprendimiento, donde el jugador define la tipología jurídica de la compañía, el número de socios, el régimen fiscal o el capital con el que va a empezar su emprendimiento entre otras cosas. La intención del juego se basa en comprobar si la forma jurídica seleccionada es la ideal para arrancar el negocio, en caso de que no se así la pantalla se dará como no superada, además de calcular el volumen de financiación necesaria para arrancar el proyecto o diseñar una estrategia de expansión, basado en cuatro fases que el usuario deberá completar: Estrategia, Operativa Externa, Operativa Interna y Definición y Creación (Escalona, 2018).

El panorama universitario ha comenzado a integrar la programación como una materia de aprendizaje, que desarrolle la inteligencia abstracta, a través del empleo de la robótica o de la realidad virtual, donde prima la adquisición de competencias sobre conocimientos, dando un enfoque más práctico y real al aprendizaje (Universia Colombia, 2018). Por lo tanto, en el área de estudio, es importante que los estudiantes de carreras administrativas, desarrollen y potencialicen un aprendizaje significativo aplicando competencias cognitivas y transversales en clase mediante herramientas pedagógicas y didácticas que permiten aplicar la teoría a la práctica, que les permita estar en capacidad de interrelacionar conceptos de diferentes áreas, con el fin de disminuir el riesgo al proponer alternativas de solución y mejoramiento en diferentes escenarios de incertidumbre en los que se debe intervenir por desconocer el efecto ex post resultado de las decisiones ejecutadas en la organización.

Se evidencia la importancia de diseñar modelos que permitan que los estudiantes comprendan la teoría en un acercamiento al ejercicio tradicional de las empresas, permitiendo la generación de un pensamiento propositivo que brinde soluciones oportunas y eficientes en las organizaciones, dadas la trascendencia en la toma de decisiones.

El trabajo de investigación se centró en la simulación de escenarios empresariales que evalúan diferentes situaciones en las que una empresa pueda estar

involucrada, el estudiante tendrá como propósito minimizar el riesgo de la operación y maximizar la rentabilidad o la inversión de la empresa caso de estudio. Para esto se realizó un software que integra variables que ejercen influencia dentro de la estructura de una empresa, los estados financieros como balance general, estado de resultados y flujo de efectivo; así como indicadores de liquidez, endeudamiento, rotación, y rendimiento, siendo una herramienta que en su aplicación educativa de múltiples opciones generan una secuencia de acciones que giran en torno al estudio de caso centrados en la administración financiera del servicio hotelero y con posibilidad de cambiar a un escenario de empresa dedicada a la manufactura, lo que propicia una enseñanza individualizada que facilita la autoevaluación (Cabrero Almenara & Costas, 2016), y el enfoque integral que conecta con el método constructivista, permitiendo que el estudiantado comprenda la información, la analice y aplique, lo que impulsa el desarrollo y manejo habilidades cognitivas, a través de actividades que fomentan el autoaprendizaje en el trabajo autónomo, promoviendo competencias de naturaleza metacognitiva (Basso Aránguiz, Bravo Molina, Castro Riquelme, & Moraga Contreras, 2018).

Algunas investigaciones académicas se han enfocado en el análisis y desarrollo de programas de simulación que permitan generar estrategias pedagógicas para el aprendizaje y aplicación práctica de teorías, tal como referencia la Universidad Nacional de Medellín en el proyecto de posgrado titulado “Definición de un método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales como estrategia de entrenamiento empresarial” (Gómez Álvarez & Zapata Jaramillo, 2010), este tuvo por objetivo definir un método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales para el entrenamiento empresarial que pueda servir como guía a docentes, áreas de gestión humana y empresas de consultoría en formación empresarial.

Así mismo, el proyecto de grado de la Universidad Javeriana titulado “Simulacro De Contabilidad Financiera” cuyo objetivo general fue elaborar un caso hipotético sobre una empresa didáctica que sirva de base para el desarrollo de un ejercicio práctico de contabilidad financiera, que permita el reconocimiento de eventos y transacciones, la generación de información financiera para dos periodos anuales, donde el estudiante estará en la capacidad de aplicar conocimientos básicos de la teoría contable fundamental y además tener las condiciones necesarias para interactuar de tal manera, que además del registro y presentación de la información contable, este esté en capacidad de interpretarla y analizarla como un buen criterio, usando los elementos adecuados para una buena toma de decisiones financieras de

una manera fiable y razonable (Estupiñán Fonseca, Rozo Riveros , & Sierra Bernal, 2005) (Estupiñán, Rozo, & Sierra, 2005).

En la Universidad Politécnica de Cataluña con el proyecto “Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN” (Mussons Sellés & Pérez Velázquez, 2011), como producto final crearon un software de simulación, orientado a formar y a evaluar los conocimientos de los usuarios acerca de la gestión empresarial, con la finalidad de mejorar los conocimientos del usuario sobre LEAN en un entorno visual que facilite la tarea al poder completar su formación sin recurrir a otras fuentes, al acceder al simulador desde cualquier computador, lo que facilitó los procesos de calificación de aptitudes de los usuarios. La metodología LEAN, refiere al conjunto de principios y herramientas de gestión de la producción que busca la mejora continua a través de minimizar el desperdicio considerado (Sarria Yépez, Fonseca Villamarín, & Bocanegra Herrera, 2017). Los principios que integra el pensamiento LEAN, refiere a cinco aspectos fundamentales a tener presente en la organización; el primero basado en definir lo que es necesario, cuando es necesario y en la cantidad necesaria; segundo lo necesario refiere a las solicitudes del cliente, tercero el momento preciso que lo pide el cliente, cuarto la cantidad necesaria justo lo requerido por el cliente y finalmente a la calidad que debe ser inherente al proceso (Ibarra Balderas & Ballesteros Medina, 2017).

Metodología

El tipo de investigación fue aplicada y descriptiva, se basó en algunas características y criterios sistemáticos de las variables cuantitativas, en donde se aplicó un conjunto de teorías y prácticas mediante la simulación, haciendo uso de un software que permitió evidenciar los cambios de la situación financiera del balance, estado de resultados, flujo de efectivo e indicadores financieros de una organización. La investigación se desarrolló en cuatro fases, la primera se enfocó en describir un escenario empresarial como estudio de caso, este tuvo como propósito establecer la estructura de los estados financieros de la organización, la relación causa y efecto existente entre la clasificación de los indicadores de liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad; una segunda fase relacionó y estructuró los conceptos financieros en una plantilla que permitió realizar el diseño del software, en una tercera fase se establecieron escenarios de evaluación para la toma de decisiones financieras dentro del contexto de evaluación de resultados, finalizando con la fase de

desarrollo del software financiero programado mediante el uso del lenguaje de programación PHP, JQuery, Ajax y motor de base de datos postgresql.

Teorías administrativas aplicadas en la simulación

La producción Esbelta, se define como “una teoría fundamental para el mejoramiento de la productividad y la competitividad de las empresas de manufactura y servicios” (Hernández Gómez, Morales Varela, Rojas Ramírez, Morales González, & Jiménez Reyes, 2015); es decir, se basa en eliminar aquellos procesos que no son imprescindibles para mantener la calidad de un producto, dando lugar a una reducción en los costos de producción y por lo tanto un menor precio para el consumidor final, apoyando así una posible alza en las ventas. Esta reducción de costos puede estar directamente afectada por avances tecnológicos, ya sea en inversión en nueva maquinaria o mejora de la ya existente; mejoras económicas en procesos de adquisición de materia prima, los volúmenes de transacciones por una mejora en el capital de trabajo, desarrollos sociales ofreciendo capacitaciones en la calidad de trabajo humano para hacer más eficiente todos los procesos de la empresa; y por último, mejoras en las políticas en sus procesos de gestión y producción.

Este modelo permite identificar los diferentes tipos de relación que pueden establecerse entre los elementos y la sensibilidad que las variables tienen mediante la interacción y evolución a través del tiempo (Morales Varela, Rojas Ramírez, Hernández Gómez, Morales González, & Jiménez Reyes, 2015); dando a conocer las conexiones que tienen unas variables con otras, permitiendo así un estudio más detallado de las posibles repercusiones que tiene la eliminación de una de ellas en el proceso productivo. Este conocimiento de las distintas variables, “se obtiene en función del conjunto de decisiones estratégicas a través de las cuales se va a configurar la estructura productiva de la organización, estas incluyen el conjunto de decisiones tendentes a la mejora continua; mediante la elección, configuración y distribución de los factores productivos fijos y variables, instalaciones, sistemas de información, recurso humano y materiales, para que la capacidad de creación de valor como medida de eficiencia del sistema productivo, sea la máxima posible.” (Morales Varela, Rojas Ramírez, Hernández Gómez, Morales González, & Jiménez Reyes, 2015).

Los cinco principios en los que se basa la Manufactura Esbelta refieren al valor del cliente, generación de valor a la empresa, a fin de inhabilitar aquellos procesos que no estén generando valor agregado, crear un flujo en el que desde el comienzo del proceso se entrelacen todas las operaciones de valor agregado del producto o servicio,

producir el “Jale” del cliente; es decir, no producir en cuanto a medidas estandarizadas por un presupuesto o por pronósticos, sino en función a la demanda de los consumidores, ya que estos son finalmente los que fijan la cantidad de productos vendidos y llevar a cabo procesos de innovación que bien agreguen valor al producto o servicio y/o ayuden a reducir costos para el mejoramiento del estatus de la empresa (Márquez Gómez, 2012).

Lo anterior, tiene relación con la teoría Kanban, esta surge de la metodología LEAN, donde los principios se basan en el hacer bien todo lo que se hace, ya que cuesta más tiempo hacer algo rápido y tener que arreglarlo después, que hacerlo bien desde el principio; se enfoca además, en procurar la minimización del despilfarro, hacer lo justo y necesario, sin entretenerse en otras tareas secundarias o innecesarias (principio YAGNI); la mejora continua de los desarrollos, según los objetivos a lograr y alcanzar, la flexibilidad que trata según de los faltantes o pendientes se deciden las tareas a realizar, las tareas entrantes se pueden priorizar y condicionar según las necesidades puntuales y finalmente en la construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con proveedores (Arango Serna, Campuzano Zapata, & Zapata Cortes).

La metodología kanban se basa en los principios de la teoría de justo a tiempo (JIT), que consiste en la optimización de recursos, al solicitar exclusivamente las materias primas que han sido demandadas por los clientes, los sobrecostos por almacenaje, recursos no utilizados y productos que no llegan a salir al mercado se reducen, donde el proceso de producción debe ser absolutamente eficiente, Creado por el ingeniero japonés Taiichi Ohno a lo largo de la década de los 70 (Solvingadhoc, 2018).

Principios fundamentales de la contabilidad

Algunos conceptos contables y financieros son tenidos en cuentas en la implementación de simuladores centrados en la profundización de prácticas laborales en el campo administrativo, partiendo de los principios fundamentales de la contabilidad para comprender las bases históricas que conforman el vocabulario y los conceptos primordiales de las finanzas, que como estado inicial se concibe el balance general, estado de resultados y flujo de efectivo por método tradicional en función del Plan Único de Cuentas que “busca la uniformidad en el registro de las operaciones económicas realizadas por los comerciantes con el fin de permitir la transparencia de la información contable y por consiguiente, su claridad, confiabilidad y

comparabilidad; que está compuesto por un catálogo de cuentas y la descripción y dinámica para la aplicación de las mismas, las cuales deben observarse en el registro contable de todas las operaciones o transacciones económicas” (PUC, 2012).

Actualmente la contabilidad está regida por conceptos universales a partir de la normatividad internacional de información financiera (NIIF), siendo implementada en Colombia con la ley 1314 de 2009, con el objetivo de conformar un sistema único y homogéneo de alta calidad, comprensible y de forzosa observancia (Lasso Marmolejo, Vargas Sierra, & Ruano Delgado, 2018).

Sin embargo los principios contables dieron origen a la estructura de los estados financieros, partiendo de un balance general que como regla de oro es la cuenta de cuadre (plug) que garantiza que los Activos = Pasivos [totales] + Patrimonio (Vélez Pareja, 2010), este estado muestra información relativa a los recursos y sus fuentes a una fecha determinada, conformado por cuentas de activos, pasivos y patrimonio, algunos autores lo definen como "Una fotografía de la empresa, aun cuando los datos que contiene pueden cambiar al día siguiente sin que en apariencia se hubieren realizado otras transacciones” (Vélez Pareja, Proyección de Estados Financieros sin Cuentas de Cuadre (Plugs), 2010)

Los activos financieros según romero (2012), representan “los recursos económicos con los que cuenta la empresa; es decir, lo que la empresa tiene a disposición, sean bienes, derechos u otros; además, con ellos se busca obtener unos beneficios a futuro, es decir que estos se convierten en dinero o equivalentes.

Los activos se clasifican en activos circulante y no circulantes, los circulantes son los activos que se vuelven líquidos en un plazo menor a un año, es decir, los activos que fácilmente se convierten en efectivos y de los cuales la empresa siempre debe disponer.

Por otro lado, los no circulantes son los activos que no se vuelven líquidos en corto tiempo, estos generalmente duran varios años en la empresa, tiene materialidad como la maquinaria, planta y equipo (Sour, 2017).

“El pasivo de una empresa es el valor monetario de las deudas u obligaciones presentes de la entidad, virtualmente ineludible, identificada, cuantificada en términos monetarios y que representa una disminución futura de beneficios económicos, derivada de operaciones y otros eventos ocurridos en el pasado que han afectado económicamente a dicha entidad” (Román Fuentes, 2017). Este puede clasificarse como corrientes refiere a corto plazo; es decir inferior a un año y la clasificación no corrientes a largo plazo, que superaría el periodo anual.

El patrimonio o capital contable representa los aportes de los socios, las ganancias o utilidades que se han dado en la empresa a través de los años, el superávit por revaluación, el pagado, el donado, las reservas y los posibles descuentos de los dividendos pagados y valor de pérdida (Meza Vargas, 2007).

Estado de Resultados según Warren Carl, Reeve James y Duchac Jonathan es “un resumen de los ingresos y los gastos de una entidad de negocios para un periodo específico, de un periodo como mes o año. Este tiene como finalidad principal, informar a los distintos usuarios, sobre el resultado de las operaciones llevadas a cabo en la entidad, durante un periodo determinado, su situación financiera, y sus flujos de efectivo, proporcionando información que sea útil para la toma de decisiones (Marcotrigiano, 2013); en síntesis, es un reflejo de la actividad empresarial, en la que influyen tanto las acciones de carácter operativo, como las acciones no operacionales, es decir, desde las ventas, hasta otros gastos asumidos por la empresa que no se relacionan con la actividad económica de ella. Este estado se conforma de las cuentas de ingresos, gastos y costos, donde se enfocan a la actividad económica de la empresa como asignación operacional y por fuera de esta no operacional; los ingresos es la remuneración que se obtiene por ejercer una actividad económica, en el caso de las organizaciones por el proceso de comercialización de productos o servicios como actividad principal (Banco de la República, s.f.); los costos “erogaciones en que se incurre para producir un bien o servicio, como es la materia prima, insumos, mano de obra energía para mover máquinas, entre otros, incluyendo todo elemento y erogación que terminan haciendo parte del producto final o servicio prestado de forma directa” (Gerencie, 2018).

Así mismo, el gasto refiere se entiende como “conjunto de erogaciones destinadas a la distribución o venta del producto, y a la administración e incluso al mantenimiento de la planta física de la empresa. En el gasto se pueden clasificar aquellas erogaciones que no se pueden identificar de forma directa en el producto final porque no participó en su construcción” (Gerencie, 2018).

El Flujo de Efectivo tiene por objetivo determinar la capacidad con que cuenta la empresa para generar efectivo, con el cual pueda cumplir las obligaciones y proyectos de inversión y expansión (Mendoza Roca & Ortiz Tovar, 2016).



Ilustración 1. Principios fundamentales de los estados financieros. Fuente: Los autores

Los estados financieros, tienen como funcionalidad brindar información verídica e histórica de la situación económica y crecimiento económico de la empresa con el paso del tiempo, así también, otorgan los resultados de eficiencia, responsabilidad de los encargados y la rentabilidad generado en un periodo contable, siendo esto una herramienta para los administradores en la toma de decisiones (Navarro Silva, López Macas, & Pérez Espinosa, 2017); para esto es necesario realizar un análisis del estado financiero, el cual permite evaluar los cambios en el nivel de capital generados a partir de los efectos producidos por la operación de la misma., también puede ser mediante la formulación de indicadores financieros, que permiten establecer relaciones entre dos o más elementos de los estados contables (Fontalvo, Vergara, & de la Hoz, 2012).

Resultados

Diseñar la estructura del simulador, relacionando conceptos financieros a través de un estudio de caso, para el cual fue necesario crear una ilustración de contextualización que permite identificar el impacto que se genera en un aumento o disminución del resultado de una variable contable perteneciente a los estados financieros en los indicadores.

A partir del análisis, se logró concluir relaciones como: “un exceso del activo circulante sobre el pasivo circulante genera liquidez para la empresa que dan una estabilidad financiera o margen de protección para los acreedores actuales y para futuras operaciones” (Angulo Sánchez, 2016); de manera que entre menor sea el pasivo corriente, la liquidez aumentará (García Aguilar, Galarza Torres, & Altamirano

Salazar, 2017) Así mismo, la razón corriente es sensible a la rotación de cartera, ya que entre mayor sea la rotación, más liquidez tendrá la empresa para cubrir sus deudas a corto plazo, como podrían ser las cuentas a proveedores.

En un indicador de endeudamiento versus rendimiento podría presentarse que si el endeudamiento financiero aumenta, el margen de utilidad neto tendrá una disminución; esto, debido a que esa parte de la utilidad es destinada para el pago de esta deuda lo que incide negativamente en el margen neto de utilidad. Por otra parte, un cambio en el margen de utilidad operacional afectará de manera directa la cobertura de intereses, ya que al tener más utilidad, la empresa podrá responder a un mayor volumen de gastos financieros.

La rentabilidad de la inversión relaciona los indicadores de actividad y de rentabilidad, ya que para calcular el porcentaje de ganancia que se obtendrá se necesita saber el margen de rentabilidad que tiene la empresa y que tanto rotan los activos operacionales. La rotación de los activos operacionales muestra que tan eficaz es la empresa para producir ventas con sus activos que están en función de la actividad económica principal de la empresa, lo que representa que entre mayor sea esta rotación mayor será la productividad. Al comparar la rotación con la rentabilidad de los ingresos operacionales, es decir el margen de utilidad neta, se conocerá el porcentaje posible de retorno del dinero invertido.

Así mismo se realizó la interpretación para otros indicadores de acuerdo con su clasificación, a continuación, se presenta el estudio de caso propuesto para este estudio:

Estudio de caso

Las condiciones iniciales para el montaje del estudio de caso que realiza la simulación financiera en la herramienta desarrollada con el lenguaje de programación PHP, JQuery, Ajax y motor de base de datos postgresql, es ingresar los datos de una empresa dedicada a la prestación de servicios; los estudiantes deberán dar respuesta al cuestionario propuesto y los casos de interpretación y solución que el docente proponga en el aula de clase.



<p>Descripción</p>	<p>La empresa objeto de estudio tiene como razón social "Perla de Pereira", con el Nit 96032900744-7. Esta pertenece al sector terciario; es decir, al sector de bienes y servicios, sector hotelero. Se encuentra ubicada en Kra 18 # 7-54, Barrio Pinares de San Martín, Ciudad de Pereira, Risaralda.</p> <p>El hotel cuenta con 95 habitaciones de las cuales 80 son estándar, 13 son suites y 2 suites presidenciales. El valor estándar de la habitación estándar es de \$120.000 COP, las suites \$180.000 COP y de las suites presidenciales \$315.000 COP. El hotel ofrece servicio de cama adicional por habitación por un valor de \$70.000 COP</p>
<p>Condiciones iniciales del hotel</p>	
<p>Promedio de ventas anual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 6.384 habitaciones estándar • 1.176 suites • 96 suites presidenciales • 608 camas adicionales
<p>Los gastos fijos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arrendamiento de Parqueadero: \$3.500.000 mensual • Seguros: \$10.000.000 Anual • Vigilancia: \$3.000.000 Mensual • Nómina (Aseo, atención, mantenimiento): \$25.000.000 mensuales • Teléfono: \$400.000 • Internet: \$1.900.000 • Publicidad: \$15.000.000
<p>Los Gastos variables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Luz: \$3.000.000 • Agua \$2.300.000 • Gas \$600.000 • Restaurantes: \$ 20.000 por habitación • Lavandería: \$5.000 por habitación usada • Combustible: \$3.000 por habitación usada
<p>Inversión inicial: 600.000.000 COP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terreno \$63.000.000 • Edificios \$400.000.000 • Muebles y enseres \$122.000.000 • Equipo informático \$15.000.000 • Lavadora \$30.000.000 • Televisores \$95.000.000 • Aires Acondicionados \$142.500.000 • Vehículos \$45.000.000



Perla de Pereira
"Si descansas bien, vives bien... Cumplés tus sueños"

<p>Inventario inicial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 300 sábanas a \$11.250 la unidad • 300 Sobresanabas a \$8.560 la unidad • 300 Acolchados a \$21.350 la unidad • 600 Almohadas a \$7.960 la unidad • 120 Colchones \$1.300.000 la unidad • 100 Límpidos a \$9.529 la unidad • 40 Trapos a \$2.382 la unidad • 1.500 jabones a \$64 la unidad • Hay 1.000 Shampoo a \$95 la unidad • Hay 100 esponjas a \$1.264 la unidad • Hay 100 Cepillos a \$953 la unidad • Hay 1.000 rollos de papel a \$458 la unidad
<p>Rotación inventario al primer año (Se dan de baja en el sistema/ se compra nuevamente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De baja 8 sábanas / Compra 8 sábanas • De baja 8 sobresanabas / Compra 8 sobresanabas • De baja 1 acolchado / Compra 1 acolchado • De baja 3 almohadas / Compra 3 almohadas • De baja 1 colchón / Compra 1 colchón • De baja 245 límpidos / Compra 250 límpidos • De baja 50 trapos / Compra 40 trapos • De baja 12.250 jabones / Compra 15.000 jabones • De baja 11.480 Shampoo / Compra 13.900 Shampoo • De baja 300 esponjas / Compra 260 esponjas • De baja 30 cepillos / Compra 30 cepillos • De baja 20.200 rollos de papel / Compra 29.000 rollos de papel
<p>Para el inicio del periodo la caja tiene un saldo de de \$7.548.342, en bancos se cuenta con un valor de \$32.044.059. Al cierre contable, las cuentas por cobrar fueron de \$3.450.300 y la empresa finaliza el año con una inversión en un CDT por \$60.458.930 a 3 años. El Good Will valorado para la empresa es de \$30.000.000.</p>	
<p style="text-align: center;">Condiciones iniciales de Financiación a la apertura de la empresa</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Crédito con Bancolombia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto: \$150.000.000 COP 2. Tasa de Interés: 1,00% MV 3. Periodo: 5 años



• Crédito Bancario Vehículo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto: \$20.364.998 COP 2. Tasa de Interés: 1,20% MV 3. Periodo: 1 año
• Crédito Davivienda	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto: \$100.000.000 COP 2. Tasa de Interés: 1,06% MV 3. Periodo: 20 meses
• Deuda con accionistas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto: \$43.094.313 COP 2. Tasa de Interés: 1,21% MV 3. Periodo: 4 años
• Capital Social	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto: \$445.836.886 COP proveniente de Inversionistas 2. Costo de Capital Social: 20,65% EA

Tabla 1. Ficha técnica, condiciones iniciales. Fuente: Autores

Escenarios de análisis del estudio de caso

Con la intención de que el estudiante se apropie de los conocimientos de los principios básicos contables y financieros a través del estudio de caso, se planteó un cuestionario que permite en el aula de clase dinamizar el ejercicio; por lo tanto, los alumnos tendrán la capacidad de interrelacionar conceptos, para dar respuesta al cuestionario que pone en práctica la teoría. Algunas preguntas propuestas fueron:

- ¿Cómo se afectaría la liquidez si el Crédito con Davivienda pasara de largo a 12 meses?.
- ¿Cómo se vería afectada la cobertura de interés si las ventas disminuyeran un 40% en el primer año?.
- Realice y analice el impacto de realizar compra de Cartera de la obligación de Bancolombia al aceptar una tasa del 0,9% MV. ¿A que plazo sería más atractiva la compra de cartera?.

- Si la empresa ofrece un descuento en todas sus habitaciones del 15% para el primer año, ¿Qué repercusiones tiene sobre el estado de resultado?

Desarrollo Ejercicio Propuesto "Perla del Otun" en el Software de Aplicación

Para el funcionamiento del software, se usó el Servidor Web Apache en sistema operativo Linux Ubuntu, Debian (Recomendados), PHP Versión 5.0 a 5.6; usar una versión superior puede afectar el correcto funcionamiento del sistema, motor de base de datos: PostgreSQL 10.6.

Actualmente el servidor web se encuentra ubicado en la dirección: <http://138.197.110.135/plantilla/index.php>, en el proveedor de servidores Digital Ocean: <https://www.digitalocean.com/>. La licencia del proveedor del servidor es limitada, después de un tiempo se deberá renovar con el mismo proveedor de servidor o con otro disponible en el mercado; sin embargo, es posible alojar el aplicativo en otro proveedor.

A continuación, se presenta la visualización de la herramienta:

ACTIVOS NO CORRIENTES					
Nuevo Activo					
Editar	Nombre	Valor	Estado	Depreciación	Eliminar
<input checked="" type="checkbox"/>	12 INVERSIONES	\$0	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	15 PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO(ANEXO 9)	\$780.600.000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Edificaciones	\$400,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Edificaciones	\$40,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Muebles y Enseres	\$122,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Muebles y Enseres	\$12,200,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Equipos de Computo	\$15,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Equipos de Computo	\$5,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavadoras	\$30,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Lavadoras	\$6,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Televisores	\$95,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Televisores	\$19,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Aires Acondicionados	\$142,500,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Aires-Acondicionados	\$28,500,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Vehiculos	\$45,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Depreciacion-Vehiculos	\$9,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	TERRENOS	\$83,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	16 SUBTOTAL INTANGIBLES	\$30,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	GOOD WILL	\$30,000,000	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	17 SUBTOTAL DIFERIDOS	\$0	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	18 SUBTOTAL OTROS ACTIVOS	\$0	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	19 SUBTOTAL VALORIZACIONES	\$0	Activo		<input checked="" type="checkbox"/>
	TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	\$810.600.000			
	TOTAL ACTIVO	\$1.089.144.031			

Ilustración 2. Visualización de cuentas del balance general. Fuente: Los autores.

En el módulo de estados financieros es posible categorizar las cuentas de acuerdo con la codificación del Plan Único (PUC), el software realiza la liquidación de

créditos por método francés, la programación de tiempos de depreciación por método de línea recta. Lo anterior permite que el programa en los años posteriores tenga presente los saldos posteriores y de finalización para el montaje de balance y estado de resultados.

Deuda CP

CONCEPTO CREDITO VEHICULO	VALOR \$20,364,998	PERIODO 2017
-------------------------------------	------------------------------	------------------------

TASA % ●: Tiempo ●: Mes Inicio Prestamo ●: Mes Final Prestamo ●:

CREDITO VEHICULO	\$ 20,364,998
TASA	1.2%
PERIODO	12
CUOTA	\$ 1.832.349,52

Periodo	Cuota	Interes	Amortización a Capital	Saldo Final
				\$ 20,364,998
1	\$ 1.832.349,52	\$ 244.379.97	\$ 1.587.969.55	\$ 18.777.028.45
2	\$ 1.832.349,52	\$ 225.324.34	\$ 1.607.025.18	\$ 17.170.003.27
3	\$ 1.832.349,52	\$ 206.040.03	\$ 1.626.309.49	\$ 15.543.693.78
4	\$ 1.832.349,52	\$ 186.524.32	\$ 1.645.825.2	\$ 13.897.868.58
5	\$ 1.832.349,52	\$ 166.774.42	\$ 1.665.575.1	\$ 12.232.293.48
6	\$ 1.832.349,52	\$ 146.787.52	\$ 1.685.562.99	\$ 10.546.731.48
7	\$ 1.832.349,52	\$ 126.560.77	\$ 1.705.788.75	\$ 8.840.942.73
8	\$ 1.832.349,52	\$ 106.091.31	\$ 1.726.258.21	\$ 7.114.684.05
9	\$ 1.832.349,52	\$ 85.376.21	\$ 1.746.973.31	\$ 5.367.711.01
10	\$ 1.832.349,52	\$ 64.412.53	\$ 1.767.936.99	\$ 3.599.774.07
11	\$ 1.832.349,52	\$ 43.197.29	\$ 1.789.152.23	\$ 1.810.621.07
12	\$ 1.832.349,52	\$ 21.727.46	\$ 1.810.622.06	\$ 0

Ilustración 3. Visualización liquidación de créditos método francés. Fuente: Los autores.

Así mismo, se creó en el software una opción externa a los estados financieros, que permite alimentar la base de datos para la configuración, como es la opción de variables endógenas que refieren al inventario, cantidades vendidas del periodo, los precios de ventas de cada producto o servicio, el número de servicios prestado y el costo de estos; entre otras. El software calcula automáticamente algunas cuentas de acuerdo a la información suministrada y los valores registrados de las cuentas que conforman el estado; que surgen del planteamiento inicial y las proposiciones del docente en clase.

Ir Atrás

VARIABLES E INVENTARIO

Periodo (31 DE DICIEMBRE DE 2017)

SERVICIOS / PRODUCTOS

NUEVO SERVICIO

Editar	Servicios a Ofrecer	Total Disponible	Precio de venta por tiempo de servicio	Eliminar
<input checked="" type="checkbox"/>	CAMA ADICIONAL	120	\$70,000	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Suites Presidencial	2	\$315,000	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Suites Sencilla	13	\$180,000	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Habitación estándar	80	\$120,000	<input checked="" type="checkbox"/>

REGISTRO DE VENTAS POR SERVICIO

NUEVO REGISTRO DE VENTAS POR SERVICIO

Editar	Registro de ventas por servicio	Servicios prestados	Precio de venta por tiempo de servicio	Costo Unitario	Descripción	Total	Costo Total	Eliminar
<input checked="" type="checkbox"/>	CAMA ADICIONAL	\$787	\$70,000	\$35,000		\$55,090,000	\$27,545,000	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Suites Presidencial	\$98	\$315,000	\$90,000		\$30,870,000	\$8,820,000	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Suites Sencilla	\$1,176,000	\$180	\$60,000		\$211,680,000	\$70,560,000,000	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Habitación estándar	\$6,384	\$120,000	\$45,000		\$766,080,000	\$287,280,000	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 4. Visualización codificación de variables endógenas que alimentan la base de datos para estructurar los estados financieros. Fuente: Los autores.

Como procedimiento final del software, automáticamente calcula los principales indicadores financieros que suele utilizar una empresa para calcular su situación financiera de manera más rápida y eficaz, evaluando diferentes áreas como son la liquidez, endeudamiento, actividad y rendimiento; así como la generación de reportes para su impresión.

Conclusiones

Relacionar las teorías financieras en la aplicación de un escenario práctico como caso de estudio para la observación de los comportamientos que tienen las variables como cuentas de los estados financieros e indicadores al ser modificadas, es importante para la comprensión del concepto, comportamiento e impacto que ejerce en la toma de decisiones en cuanto al desempeño financiero.

De acuerdo a la revisión de antecedentes y los simuladores financieros existentes, se identifica las teorías financieras que son tenidas en cuenta en el momento de la creación de herramientas pedagógicas de aprendizaje que permiten relacionar y evidenciar el comportamiento de algunas variables e indicadores que se derivan del proceso administrativo de la organización y por lo cual la presente investigación desarrolló un simulador que permita a través de estudios de caso

relacionar conceptos contables y financieros evaluando resultados para la aplicación de estrategias basadas en teorías y prácticas de administración, que a diferencia de simulares como company Game que se dedica a implementar puntualmente las estrategias diferenciadora como es el pensamiento esbelta o LEAN, esta aplicación, se asimila más al sistema de operación del software KU 12.0 Business Simulator y el Simulador Gerencial de Operaciones de la Escuela de Administración de Negocios.

En orientación de asignaturas financieras en ocasiones se dificulta tanto para el docente como el estudiante demostrar la incidencia que tiene la toma de decisiones empresariales en la rentabilidad de la organización, dado que se centran en una función pedagógica y temática, que por tiempo, metodología y conceptos adquiridos previamente limita abarcar temas que se interrelacionan con las prácticas empresariales, por lo cual el manejo de este tipo de herramientas facilita los procesos de aprendizaje y profundización por parte de los estudiantes.

Entrelazar los conceptos adquiridos en las diferentes áreas de estudio y lograr realizar un diagnóstico de la empresa basado en los indicadores financieros, para observar las consecuencias de las tomas de decisiones de las empresas.

El software puede ser mejorado para el área administrativa a través de la aplicación de metodologías de valoración de empresas, identificación de la rentabilidad a través de la evaluación de proyectos, pronósticos, ampliación de sistemas de liquidación de créditos y depreciación, visualización de imágenes por aplicativos y contextualización a las Normas Internacionales de Información Financiera; así mismo, la implementación de dinámicas comerciales que permitan tomar decisiones considerando las estrategias competitivas de mercado.

Agradecimientos

Agradecimiento y reconocimientos a la Universidad Libre por el apoyo brindado en los espacios académicos que permiten perfilar asertivamente nuestros conocimientos, gracias a la calidad humana de los unilibristas permite la interacción con otros programas por lo que la investigación logra grandes alcances al trabajar en interdisciplinariedad.

Referencias

Mendoza Roca, C., & Ortiz Tovar, O. (2016). Contabilidad financiera para Contaduría y Administración. ECOE.

Román Fuentes, J. C. (2017). ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS 2017: Proceso de elaboración y reexpresión. ISEF. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=scomDwAAQBAJ&printsec=frontcover>

Angulo Sánchez, L. (2016). La gestión efectiva del capital de trabajo en las em pr esa s. 8(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400006

Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (s.f.). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. Ingenierías, 14(27). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242015000200014&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Banco de la Re p ública. (s.f.). Ing re sos. Obte nido de <http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Ingresos>

Basso Aránguiz, M., Bravo Molina, M., Castro Riquelme, A., & Moraga Contreras, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior. 22(2). doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

Cabrero Almenara, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. Prisma Social, 343-372. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>

Companygame. (s. f.). Companygame. Obtenido de <http://www.companygame.com/CompanyGame-Conocenos.asp>

Cuellar Campos, D. M., & Gómez Cortés, D. C. (2016). La simulación como estrategia de aprendizaje financiero para el contexto laboral:estado de la cuestión. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/318047310_La_simulacion_como_estrategia_de_aprendizaje_financiero_para_el_contexto_laboral_estado_de_la_cuestion

Cuellar Campos, D. M., Gómez Cortés, D. C., & Urrego Romero, J. E. (2016). La simulación como estrategia de aprendizaje financiero para el contexto laboral: estado de la cuestión. Obtenido de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/finn/article/download/334/356>

Escalona, P. (2018). SIMULA, OFRECIDO POR IPYME, Un juego para simular mode los de ne gocio re ntable s. Obte nido de <https://www.autonomosyempreendedor.es/articulo/todo-digital/juego-simular-modelos-negocio-rentables/20180507181007016282.html>

Estupiñán Fonseca, M. I., Roza Riveros , J. A., & Sierra Bernal, G. Y. (2005). Simulacro de contabilidad financiera. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/9538>

Fontalvo, T., Vergara, J. C., & de la Hoz, E. (2012). Evaluación del mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector almacenamiento y actividades conexas en Colombia por medio de análisis de discriminante. *Prospectiva*, 10(1), 124-131. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250733014.pdf>

García Aguilar, J., Galarza Torres, S., & Altamirano Salazar, A. (2017). Importancia de la administración eficiente del capital de trabajo en las Pymes. *Ciencia UNEMI*, 30 -39. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6151264.pdf>

Gerencie. (2018). Diferencia entre costo y gasto. Obtenido de <https://www.gerencie.com/diferencia-entre-costo-y-gasto.html>

Gómez Álvarez, M. C., & Zapata Jaramillo, C. M. (2010). Definición de un método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales como estrategia de entrenamiento empresarial. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1968/1/32242923.20101.pdf>

Ibarra Balderas, V. M., & Ballesteros Medina, L. L. (2017). Lean Manufacturing. 54-58. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94453640004/index.html>

KU 12.0 Business Simulator. (s.f.). KU 12.0 Business Simulator. Obtenido de <https://www.businesssimulator.com.mx/>

Lasso Marmolejo, G., Vargas Sierra, C. A., & Ruano Delgado, C. J. (2018). Efecto patrimonial del proceso de convergencia contable en las Pymes colombianas. *Estudios gerenciales*, 34(146), 99-113. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v34n146/0123-5923-eg-34-146-00099.pdf>

León Parra, E., & Cañas Coto, F. (2014). Modelos de simulación en la Escuela de Administración de Negocios, UCR. *InterSedes*, 86-98. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66631887007.pdf>

Marcotrigiano, L. (2013). Reflexiones acerca de la elaboración y presentación de estados financieros bajo ambiente VEN-. 16(26), 45-81. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25728399004>

Márquez Gómez, M. (2012). Los sistemas de producción y la ergonomía: reflexiones para el debate. *Ingeniería Industrial*, III(9), 49-60. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215026158004.pdf>

Meza Vargas, C. (2007). Contabilidad análisis de cuentas. EUNED.

Morales Varela, A., Rojas Ramírez, J. A., Hernández Gómez, L. H., Morales González, Á., & Jiménez Reyes, M. Y. (2015). Modelo de un sistema de producción

esbelto con redes de Petri para apoyar la toma de decisiones. *Ingeniare*, 23(2), 182-195. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77236977004>

Morejón Santistevan, M. E. (2016). La teoría organizacional: análisis de su enfoque en una administración pública y su diferencia en una administración privada. *Enfoques*, XIV(25), 127-143. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96049292007>

Mussons Sellés, J., & Pérez Velázquez, R. (2011). Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2099.1/12316>

Navarro Silva, O., López Macas, M. E., & Pérez Espinosa, M. J. (2017). Normas de control contable: operación imprescindible en la gestión empresarial: un caso ecuatoriano. *Universidad y sociedad*, 9(3). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300007

PUC. (2012). Plan Único de Cuentas para comerciantes. Obtenido de <https://puc.com.co/plan-unico-de-cuentas-para-comerciantes>

Romero, Á. (2002). *Principios de la Contabilidad*. México: McGRAW-HILL

Salazar López, B. (s.f.). Kaizen mejora continua. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>

Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *EAN*, 51-71. doi:DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>

Solvingadhoc. (2018). EL MÉTODO JUST IN TIME Y KANBAN, EFICIENCIA E INMEDIATEZ. Obtenido de <https://solvingadhoc.com/metodo-just-in-time-kanban-eficiencia-e-inmediatez/>

Sour, L. (2017). Avances en la cantidad de la información financiera del sector público en México a raíz de la LGCG. *Contaduría y administración*, 62(2). doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2017.01.001>

Universia Colombia. (2018). 4 tendencias que revolucionarán las aulas en 2019. Obtenido de <https://noticias.universia.net.co/educacion/noticia/2018/10/18/1162110/4-tendencias-revolucionaran-aulas-2019.html>

Vélez Pareja, I. (2010). Proyección de Estados Financieros sin Cuentas de Cuadre (Plugs). *Escritos contables de administración*. Obtenido de http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-20552010001100005&lng=es&nrm=iso

UNIDAD 6

IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TIC.

Las innovaciones, que no cesan, son métodos puestos en juego por las organizaciones para adaptarse a los nuevos retos didácticos que plantea la sociedad de la información. Invitan a la gestión del cambio como opción de sobrevivencia ya que los nuevos sistemas de aprendizaje y el hecho de colocar a la información como elemento central en estos, provocan la aparición de nuevos modelos organizativos más competitivos. Estos modelos no serían posibles sin el soporte de las herramientas tecnológicas, que por su adaptabilidad y su capacidad de difuminado en la WEB promueven en el usuario una dinámica de cambio y de innovación. El aprendizaje electrónico es la resultante de esta dinámica. Veamos algunos ejemplos.

CAPÍTULO 22

LOS ESCENARIOS MÚLTIPLES DE FORMACIÓN PARA LA PROVINCIA PROFUNDA

Roger Loaiza Álvarez

Corporación CIMTED

Colombia

Roger Loaiza Álvarez: Magister en Administración Educativa de la Universidad de Antioquia., Colombia (1980), Tecnólogo en Instrumentación Industrial del Politécnico Colombiano y Licenciado en áreas vocacionales de la Universidad de San Buenaventura. Experto en Sistemas de Información. Diplomado en Competencias Gerenciales de la Universidad CEIPA de Medellín, (2005). Candidato a Doctor en “Socio formación y sociedad del Conocimiento” (CIFE 2019). Profesor titular durante 9 años, en el Politécnico Colombiano y Ex director de Investigaciones (por 16 años) de la misma institución. Obtuvo la Condecoración en Categoría de Oro "Jaime Isaza Cadavid" del Politécnico Colombiano (1983). Investigador en el tema de “Nuevas Tecnologías para la Educación”, cuyos resultados han sido reconocidos en el ámbito e internacional. Igualmente recibió el Premio "Prime 1990" por la mejor investigación en informática educativa en Colombia y la mención de honor en 1991 por el proyecto SIMT, Sistema de Información para la Modalidad Tecnológica, otorgados por ASCUN, (Asociación Colombiana de Universidades) y la empresa americana Prime. Con el apoyo especial del Departamento de Estado de Estados Unidos (1990) fue invitado por

la Agencia de Información (USIA) como investigador visitante en el tema de Nuevas Tecnologías Educativas. Seleccionado por Colciencias (1994) como investigador Visitante en el Instituto de Automática Industrial de Madrid España. Invitado especialmente por la empresa Radio Shack el Congreso Mundial sobre Educación en Orlando Fl. Entre 1996 y 2019 ha sido invitado como conferencista de eventos internacionales en España, México, París, Chile, Argentina y Ecuador. Expositor y conferencista en eventos nacionales e internacionales. ExCatedrático de la UTEM Virtual de Chile, asesor general de proyectos de E-Government y E-inclusion financiados por el del BID en Colombia y Honduras. Tele facilitador de la Corporación CIMTED del diplomado por medios virtuales en Competencias, durante 61 cohortes.

Correspondencia: rloaiza48@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7066-5436>

Resumen

Desde 1948 se está impulsando en Latinoamérica la aplicación en la educación a distancia de nuevas tecnologías de la comunicación y la información. Han existido diferentes intentos de formación por medios electrónicos, que han terminado en fracaso por cuanto se creía que sólo la tecnología era la solución a las nuevas necesidades de formación exigidas por un “nuevo usuario de la educación” que surge en la década del 90. Pero también es causa de esta situación la ausencia de contenidos diseñados para educación a distancia y con estos la falta de una “didáctica especial” para la enseñanza-aprendizaje que se adapte al uso de herramientas tecnológicas por medios virtuales y, más allá, la falta de docentes capacitados como tele-facilitadores para tramitar conocimiento hacia una generación cada vez más dinámica (kinestésica), hace que cada vez existan más intentos fallidos en la consolidación de proyectos de tele formación. Es necesario crear un ambiente de aprendizaje sostenible para la enseñanza soportado por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, pero coherentes con la tecnología de las comunicaciones disponible en América latina, para formar con eficiencia a futuros profesionales, emprendedores, campesinos y poblaciones reticentes por medio del enfoque basado en competencias, como una manera de asumir con eficiencia los roles propios que exige la sociedad actual. Por tanto, este trabajo tiene como propósito relacionar “mediación pedagógica”, entendida como la formación y las estrategias didácticas basadas en el enfoque de las competencias, con la “mediación tecnológica”. Nuestro interés con este

aporte es compartir con los lectores experiencias didácticas que, desde la óptica de “lo apropiado”, compagine su nuevo rol de “facilitador” en la sociedad del conocimiento y sus nuevos escenarios apoyados por la tecnología, con el ámbito latino americano con ánimo inculturizante, es decir respetando su tradición y cultura, para que su rol sea útil y pertinente para el contexto en el cual se desenvuelve la educación a distancia.

Palabras claves: Colombia, socio formación, inclusión, ciudadanía, paz, solución de conflictos, mediación, escenarios futuros, prospectiva, futurología, ábaco, provincia, ruralidad.

Abstrac

Since 1948 the application in distance education of new communication and information technologies is being promoted in Latin America. There have been different attempts at training by electronic means, which have ended in failure because it was believed that only technology was the solution to the new training needs demanded by a "new user of education" that emerged in the 1990s. But the absence of content designed for distance education is also a cause of this situation and with these the lack of a “special didactic” for teaching-learning that adapts to the use of technological tools by virtual means and, beyond, the lack of teachers trained as tele-facilitators to process knowledge towards an increasingly dynamic (kinesthetic) generation, means that there are more and more failed attempts to consolidate tele-training projects. It is necessary to create a sustainable learning environment for teaching supported by the new information and communication technologies, but consistent with the communications technology available in Latin America, to efficiently train future professionals, entrepreneurs, farmers and reticent populations through the competence-based approach, as a way to efficiently assume the proper roles that today's society demands. Therefore, this work has the purpose of relating “pedagogical mediation”, understood as training and didactic strategies based on the competence approach, with “technological mediation”. Our interest with this contribution is to share with the readers didactic experiences that, from the perspective of “the appropriate”, combine their new role of “facilitator” in the knowledge society and their new scenarios supported by technology, with the Latin American field with an inculturizing spirit, that is, respecting its tradition and culture, so that its role is useful and relevant to the context in which distance education is developed

Keywords: Colombia, partner formation, inclusion, citizenship, peace, conflict resolution, mediation, future scenarios, prospective, futurology, abacus, province, rurality.

Introducción.

Conocimiento, información y comunicación son tres elementos sustanciales en la evolución del hombre y su entorno. El mejoramiento en las telecomunicaciones es uno de los grandes retos que contempla la tecnología actual; un reto que nace de la creciente demanda planteada por nuestra sociedad en lo que se refiere a servicios de información diversificados y progresivamente optimizados, muchos de ellos al servicio de alumnos geográficamente dispersos. Desde la década del 90 se está impulsando en el ámbito mundial la aplicación de nuevas tecnologías de la comunicación y la información en la educación a distancia y a partir del año 2000, en la formación presencial. 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, en especial con el fenómeno de la globalización es un hecho que no se puede negar; como contexto general se impone en todos los ámbitos de la sociedad, y el educativo no es la excepción (Blanco, A. & Villalobos, G. 2016). Una de estas formas de intercambio, en lo relacionado a conocimientos, es posible con la educación por medios virtuales el cual está determinado por el volumen y calidad en la producción de contenidos aptos para iniciar procesos educativos sobre la WEB. La educación por medios virtuales apenas está llegando a Latinoamérica, hoy una institución educativa que desee una mayor cobertura educativa y minimizar costos está utilizando la virtualidad para estos nuevos escenarios. Pero en todos los casos muchas de las existentes "han confundido al público al homologar servicios de correo electrónico con el concepto de universidad virtual". También el crecimiento positivo de Internet en Latinoamérica es considerado como fuera de lo normal gracias a las limitaciones del espacio/tiempo y que están exigiendo servicios de teleeducación, telemedicina teletrabajo etc. sólo viables por canales de telecomunicaciones. A la fecha (2019) se ha cumplido en el ámbito mundial, lo anunciado hace cinco años de cambios sustanciales en la educación a distancia, tales como aplicaciones de telepresencia en general, aulas virtuales orientadas por avatares inteligentes, la alta definición en imágenes transmitidas, la interactividad vía internet, con la T.V inteligente y

tridimensional (David, C. 2019). El uso masificado del entrenamiento digital tutorado mediante avatares inteligentes. Sesiones en tiempo real para televisión educativa por medio de Internet o de video tutores en directo (por “video streaming”). Teleeducación con énfasis juegos serios o el manejo inteligente del ocio en educación infantil. Escuelas corporativas por medios virtuales. Chat-rooms 3D para Internet. Producciones audiovisuales mediante edición no lineal. Interfaces de usuario personalizados: kioscos interactivos, museos en línea y en tiempo real, contenidos en E-books de alta densidad de almacenamiento. Interfaces inteligentes de usuario para personas con discapacidades. Mercadeo electrónico en línea en ambientes IP o en la WEB social. La WEB2.0, 3.0, 4.0 y las siguientes acepciones que vendrán. Para los próximos años el Banco Interamericano de Desarrollo con base en más de 120 experiencias significativas sistematizó la prospectiva para los próximos años en América latina según las tendencias marcadas en estas experiencias (C. Londoño, 2017), entre otras los sistemas de enseñanza entendidos como dispositivos integrales de apoyo pedagógico para las escuelas en ambientes extra-clase utilizando las NTIC. Portales como reservorios de videos educativos (video tutores), como apoyo al aula invertida, materiales didácticos y recursos abiertos, redes mixtas de escuelas, docentes y alumnos en ambientes extra-clase y en general la inclusión social por medio de las TICs de comunidades y entornos próximos a la actividad educativa. Lastimosamente este desarrollo tecnológico no ha llegado a poblaciones reticentes, a causa de una brecha digital generada por intereses sociopolíticos, por su limitado acceso a las redes de comunicación y que en este trabajo denominaremos “la provincia profunda”, tomando como referencia la experiencia del Magdalena Medio en Colombia que se ha considerado como “un modelo de intervención territorial y de fomento de desarrollo rural para las zonas periféricas de Colombia, espacios geográficos y sociales que han alimentado históricamente el conflicto” (Barreto-Henriques, M. 2015). Como morigeración al problema creemos que la mejor alternativa es la educación electrónica en cualquiera de sus modalidades existentes como se plantea en este trabajo.

Metodología

Para contextualizar el problema de investigación, la inclusión social de las poblaciones del postconflicto por medio de las NTICs, inicialmente se realizó una investigación documental según la metodología de Revisión y Análisis Documental (RAD) (Chacón, J. W. B., Herrera, J. C. B., & Villabona, M. R. 2013) y con interesantes elementos aplicados a la socio formación (Tobón, S. 2013). para

revisión de fuentes, sobre el tema de los acuerdos de paz en Colombia a partir de octubre de 2016, empezando con la elaboración de un cuadro nocional sintetizado en cuatro temas principales:

- La vinculación social como primera acción de la inclusión.
- Las opciones que la sociedad del conocimiento que a través de la innovación dispone para cerrar la brecha tecnológica.
- El impacto del post conflicto en Colombia sobre las poblaciones reticentes, que intervienen en el núcleo familiar correlacionando el talento humano con el emprendimiento para así concluir sobre el eje principal como son las competencias para vivir en familia y en la sociedad.
- Validación e implementación de un “modelo constructo prospectivo” de tele formación de formadores vinculados a procesos de inclusión relacionados con la familia y sus territorios como víctimas de la guerra. La prospectiva territorial nos permite visualizar mediante tendencias la imagen de futuro que si no es el deseado se pueda intervenir a partir de procesos de desarrollo, emprendimiento y de formación. La prospectiva local es ante todo un proceso de construcción social de imaginarios para elaborar el futuro. (Espinosa, J. 2013).

Para el primer tema, la literatura existente es muy amplia pero la mayoría de esta se enfoca a los temas de marginalidad y de pobreza como política social de los gobiernos para dar solución a las necesidades básicas de la población, como planes y proyectos para la solución de vivienda de interés público, del desarrollo de obras de infraestructura para la generación de empleo o planes de educación. Para el segundo tema, la literatura también es abundante, pero a diferencia de la anterior, no ha sido permeada por los planes de gobierno, por cuanto aún está bajo la innovación y gestión de investigadores y tecnólogos por su continuo avance científico y tecnológico. También es poca la literatura existente sobre el postconflicto en Colombia, dado lo reciente del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera en Colombia (aprobado por el Congreso de la Republica de Colombia el 29 de noviembre de 2016). El 13 de Julio de 2019 terminó una visita de verificación del consejo de seguridad de la ONU y a la fecha no se tenía un informe oficial final. No obstante, la misión manifestó estar optimista dado las palabras del

presidente del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, Néstor Popolizio: “el proceso de paz de Colombia sigue siendo, no solo un ejemplo para Latinoamérica, sino para la comunidad internacional”. Si bien este tema inicialmente no es fundamental para nuestro trabajo por lo prístino de los hechos, pues cualquier inferencia sobre el tema es subjetiva, si lo consideraremos al final de la investigación como variable independiente. En el cuarto tema que consideramos como variable interviniente, es sobre la “prospectiva del núcleo familiar del post conflicto en Colombia”. (Espinosa, José. 2013).

Al firmarse entre el Gobierno y las FARC-EP el nuevo “acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera” es necesario hacer una retrospectiva de una guerra que duro más de cincuenta años, con millones de víctimas errores políticos ,injusticias, masacres y llegar a un momento de perdón y olvido, aliviado por un proceso de justicia transicional (Vizcaíno, M. 2016), fue necesario adquirir información objetiva (Artículo de Diario. Rodríguez, A. 2015) sobre el nuevo acuerdo, en especial sobre su impacto en poblaciones reticentes limitadas a las oportunidades del desarrollo, (Barreto-Henriques, M. 2015). como el acceso al conocimiento y su conectividad y el impacto de las nuevas tecnologías en la formación de grupos familiares emprendedores, para cerrar más la brecha que nos separa de la paz (Loaiza, R.(2017), y por tanto mejorar la eficiencia y la productividad de las organizaciones que inciden en el desarrollo local (Canzanelli, G. 2009). Como referente de este escenario futuro hemos tomado la metodología presentada por Tobón y Fernández (2004), sobre “saberes para vivir plenamente en familia y en sociedad”, así como contenidos sobre “familias de corazón” de la Diócesis de Sonsón-Rionegro, como participante de la pastoral familiar del oriente antioqueño. La poca información encontrada sobre la prospectiva del núcleo familiar del post conflicto a partir de 2017 nos motivó a utilizar la metodología del “Abaco de Regnier” para su análisis prospectivo (Correa, J. D. 2011, p.7), por cuanto permite, ante la falta de información referencial, reconocer en forma participativa el concepto de expertos en forma democrática ya que incluye los conceptos de quienes no están de acuerdo con la mayoría. “Esta herramienta permite medir las actitudes de un grupo frente a un tema determinado, entendiendo por actitud el rechazo o aceptación de su sentir frente a una situación dada”. (Molano-Tobar. & Galvez, 2017, p.48).

Desarrollo

Los Nuevos Escenarios Educativos

Para los agentes de la mediación pedagógica el escenario que hoy se da en la educación es el de un mundo vertiginosamente cambiante, donde las teorías que se plantean muchas veces no permiten demostrar su bondad ante la inmediata renovación de ellas. El derrumbamiento de las ideologías (y de los muros), la reorganización de los países en comunidades y bloques geopolíticos, la autonomía de las regiones y la cultura de la participación, hacen evidente que la masificación de las nuevas tecnologías provoca importantes cambios en la forma de comportamiento tanto de los individuos como de las organizaciones, a causa de las nuevas tecnologías “se está cambiando modo de leer, de aprender e interactuar” (Nortizleon, 2014).

La educación por medios virtuales ha permitido a los “nuevos” docentes conocer al instante cambios tecnológicos e innovaciones educativas aplicables a los nuevos estilos de aprendizaje, así como servicios educativos innovadores, nuevas aplicaciones en multimedia enriquecidas para el aprendizaje electrónico, aplicaciones sobre plataformas tecnológicas abiertas para la producción y gestión de contenidos o también el conocer estilos de innovación abierta de las nuevas tecnologías como un medio de inclusión social en América latina. Con esta posibilidad de acceso al conocimiento en línea, el profesor también conoce la prospectiva en la educación, el aprendizaje mezclado y la educación “móvil”; que mejoraran la eficiencia y la productividad de sus instituciones educativas, o de servicio. Es necesario disponer de “ambientes propicios”, constructos por el docente, para conocer más sobre la educación y el aprendizaje soportados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación por medios virtuales, para formar con eficiencia a los futuros profesionales, líderes, dinamizadores, facilitadores, expertos, funcionarios emprendedores etc., que se están formando en el aula de clase presencial y virtual, con competencia para asumir los roles propios que exige la sociedad de la información y el desarrollo sostenible de América Latina. Estos ambientes también los conocemos como “nuevos escenarios educativos”. El cambio que ha tenido la tecnología educativa en los últimos cinco años no se ha compaginado con el desarrollo de los métodos didácticos en el aula de clase. Para plantearles a sus alumnos un nuevo

paradigma en la educación, el profesor aún lo explica usando tiza y tablero, cuando de hecho existen nuevas técnicas y metodología educativas para usarlas en el aula.

El maestro de hoy requiere “algo” más que sentarse a impartir cátedra de una manera tradicional. Ese algo corresponde a que el estudiante ha dejado de ser un elemento pasivo para convertirse en personaje activo y diferenciado de otros alumnos y que el docente tradicional sea alfabetizado en un proceso de reaprendizaje y la alfabetización digital es una buena opción porque con el uso de las tecnologías de la información, la figura del profesor se entiende más como un tutor del proceso de aprendizaje ; implica tanto el conocimiento de cómo trabaja la alta tecnología de hoy día como la comprensión de cómo puede ser utilizada. Las personas digitalmente alfabetizadas pueden comunicarse y trabajar más eficientemente especialmente con aquellos que poseen los mismos conocimientos y habilidades.

Nuevos escenarios de inclusión social a través de la TICs (E-inclusion”)

La brecha digital se entiende normalmente como el grupo de barreras y dificultades “que impiden extender al conjunto de la población el acceso a las redes que vehiculan los presuntos beneficios de la sociedad del conocimiento”. Por tanto, las inclusiones sociales mediante las TICs tienden a cerrar esta brecha, cada vez más acentuada en los países latinoamericanos. Queremos con este tema indicar que es un compromiso social de quienes hacemos nuestra labor mediante la formación por medios electrónicos, que la prioridad es la “provincia profunda” entendida como las poblaciones distantes de los grandes centros de desarrollo, comunidades pobres, poblaciones rurales, habitantes de cordones de miseria en las grandes urbes, amas de casa, tele trabajadores, poblaciones fragmentadas, retenidas (hospitales y cárceles) o de baja movilidad (discapacitados físicamente). También aquellas personas limitadas por el tiempo o de una actitud mental personal no predispuesta frente a lo convencional. En ella existen poblaciones reticentes que tienen el derecho al acceso al conocimiento y más aún al pleno empleo. Entre más y mejores empleos existan, sostenibles y de calidad se permitirá, también, cerrar la otra brecha, la socioeconómica, existente entre los países independientes y dependientes. Pero lograr este propósito debe existir un sistema educativo que con calidad incorpore lo antes posible al sector productivo al individuo que su vez será consumidor. La mejor alternativa es la educación electrónica en cualquiera de sus modalidades existentes.

El Aprendizaje electrónico

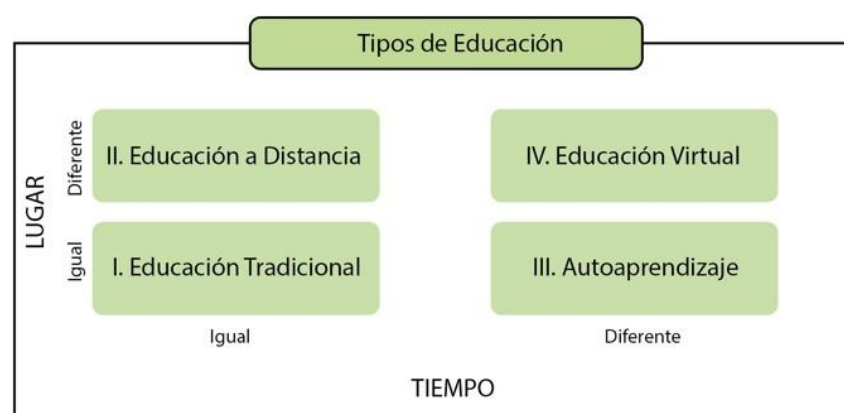
El aprendizaje electrónico, es el envío de contenidos educativos vía todos los medios. Los modelos ya conocidos y resultantes de la combinación de los diferentes tipos de educación se han denominado desde el año 2000 como aprendizaje electrónico o “E-learning” en inglés. Engloba tres áreas fundamentales: Los contenidos, la plataforma tecnológica y los servicios que se derivan de una adecuada recepción de los contenidos con el uso eficiente de la infraestructura tecnológica. El mayor error que se comete en el desarrollo de estos proyectos y tal vez el más común, es comenzar por el componente tecnológico y terminar por el de los contenidos. Por tal razón el éxito de un proyecto de educación virtual radica en comenzar por la producción de contenidos, luego por la implementación de servicios y por último la dotación de tecnología, que es determinada por el tipo de usuario que van a usufructuar los contenidos desde el punto de vista de su contexto físico ambiental y su cultura. Hoy, el aprendizaje por medios electrónicos (“e-learning”) es accesible a través de la WEB como una parte estándar de la distribución de nuevas tecnologías y los gobiernos de las diez economías emergentes más agresivas, soportan universidades online como parte de sus iniciativas de “e-government”.

Las innovaciones, que no cesan, son métodos puestos en juego por las organizaciones para adaptarse a los nuevos retos didácticos que plantea la sociedad de la información. Invitan a la gestión del cambio como opción de sobrevivencia ya que los nuevos sistemas de aprendizaje y el hecho de colocar a la información como elemento central en estos, provocan la aparición de nuevos modelos organizativos más competitivos. Estos modelos no serían posibles sin el soporte de las herramientas tecnológicas, que por su adaptabilidad y su capacidad de difuminado en la WEB promueven en el usuario una dinámica de cambio y de innovación. El aprendizaje electrónico es la resultante de esta dinámica. La docente Vera Rexach afirmaba (+ 2019) que el aprendizaje electrónico: “ es una realidad fuertemente tecnológica, a la vez que cultural, y su implementación y buen uso se ven fuertemente afectados por la comprensión de las diversas tecnologías que le dan sustento, tanto como de los sentidos, ventajas y finalidades que tenemos para elegirlo”. Y continua “el aumento vertiginoso de cantidad de usuarios de la red en los últimos años, ha provocado un cambio sustancial en el modo de éstos de apropiarse y manipular la información

disponible. El usuario ya no se contenta con leer y mirar, hay una fuerte impronta de participar, opinar, generar contenidos, compartir con otros”.

Los Escenarios Múltiples (B-learning).

Un escenario es un constructo que integra variables identificadas por expertos, para que en su conjunto avizoren una situación futura y que por tendencia permitan pasar de la situación actual a la situación futura. Kahn y Wiener (1968), afirman que un escenario es una “serie hipotética de eventos contruidos con vistas a sacar a la luz secuencias causales y nudos de decisión”. En las formas de enseñar y aprender, los nuevos escenarios surgen de un proceso evolutivo a partir de la implementación de diferentes estrategias para impartir el aprendizaje, dependiendo de la combinación de las variables de espacio y tiempo, sean estas simultáneas o no, se ha alcanzado la solución humana de la ecuación de la ubicuidad, gracias a la convergencia digital y a la conectividad de la autopista electrónica que ha trascendido a los medios satelitales. En la última década se ha acelerado la formación por medios electrónicos y virtuales a través de nuevos escenarios, así como la producción de contenidos diseñados para ambientes de formación múltiples, mezclados o mixtos (en inglés “blended-learning” o “b-learning”) y de estos proviene una didáctica especial, para la enseñanza-aprendizaje, que se adapta al uso de herramientas tecnológicas por medios virtuales (Najera, E.Avila,S.2015). Los nuevos escenarios educativos surgen de un proceso evolutivo a partir de la Implementación de diferentes estrategias para impartir el aprendizaje, dependiendo de la combinación de las variables de espacio y tiempo, sean estas simultáneas o no, sea que la formación impartida por un docente a su alumno se realice desde un mismo lugar (formación presencial) o en un diferente lugar o espacio (formación a distancia) o en un igual o diferente momento (tiempo), van resultando diferentes escenarios de educación. (Loaiza, R. 2017. Pag 11) se ha alcanzado la solución humana de la ecuación de la ubicuidad, gracias a la convergencia digital y a la innovación del módem de banda ancha.



De acuerdo con el gráfico existen cuatro tipos básicos de educación, resultantes de la combinación espacio/tiempo (para los matemáticos, identifica una matriz de doble entrada”):

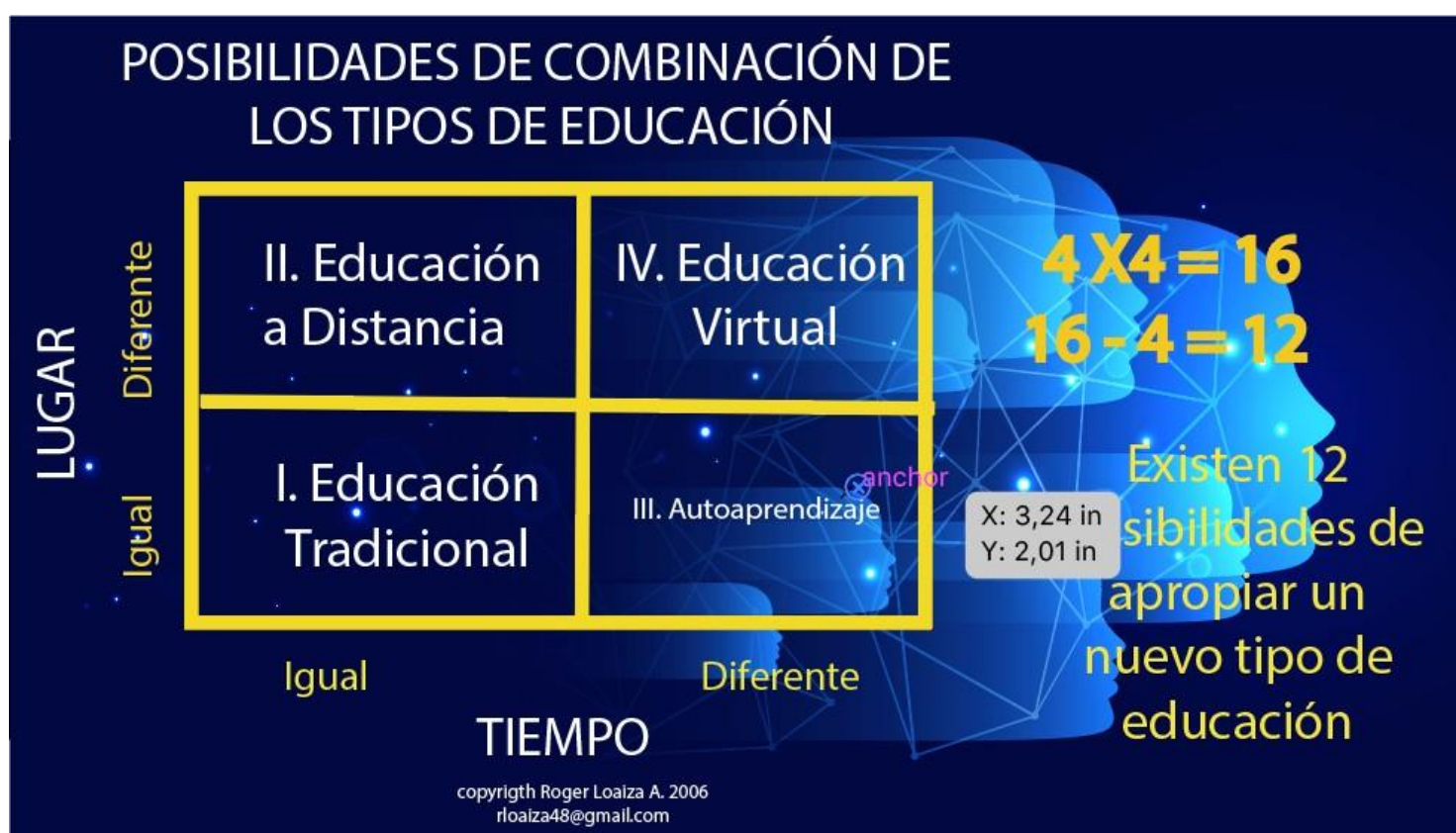
Tipo I. Educación presencial, o clásica.

Tipo II. Educación a distancia electrónica, o mediada por las NTIC en forma asincrónica o sincrónica.

Tipo III. Auto aprendizaje o entrenamiento basado en el computador (CBT).

Tipo IV Educación virtual sobre la WEB o entrenamiento basado en la WEB (WBT).

Con estos tipos se pueden realizar hasta 16 combinaciones que dan como resultantes 12 posibles modelos combinatorios de educación por medios virtuales (las otras cuatro son los tipos propiamente dichos, que no combinan consigo mismo).



Hasta ahora se han aplicado cuatro modelos combinatorios:

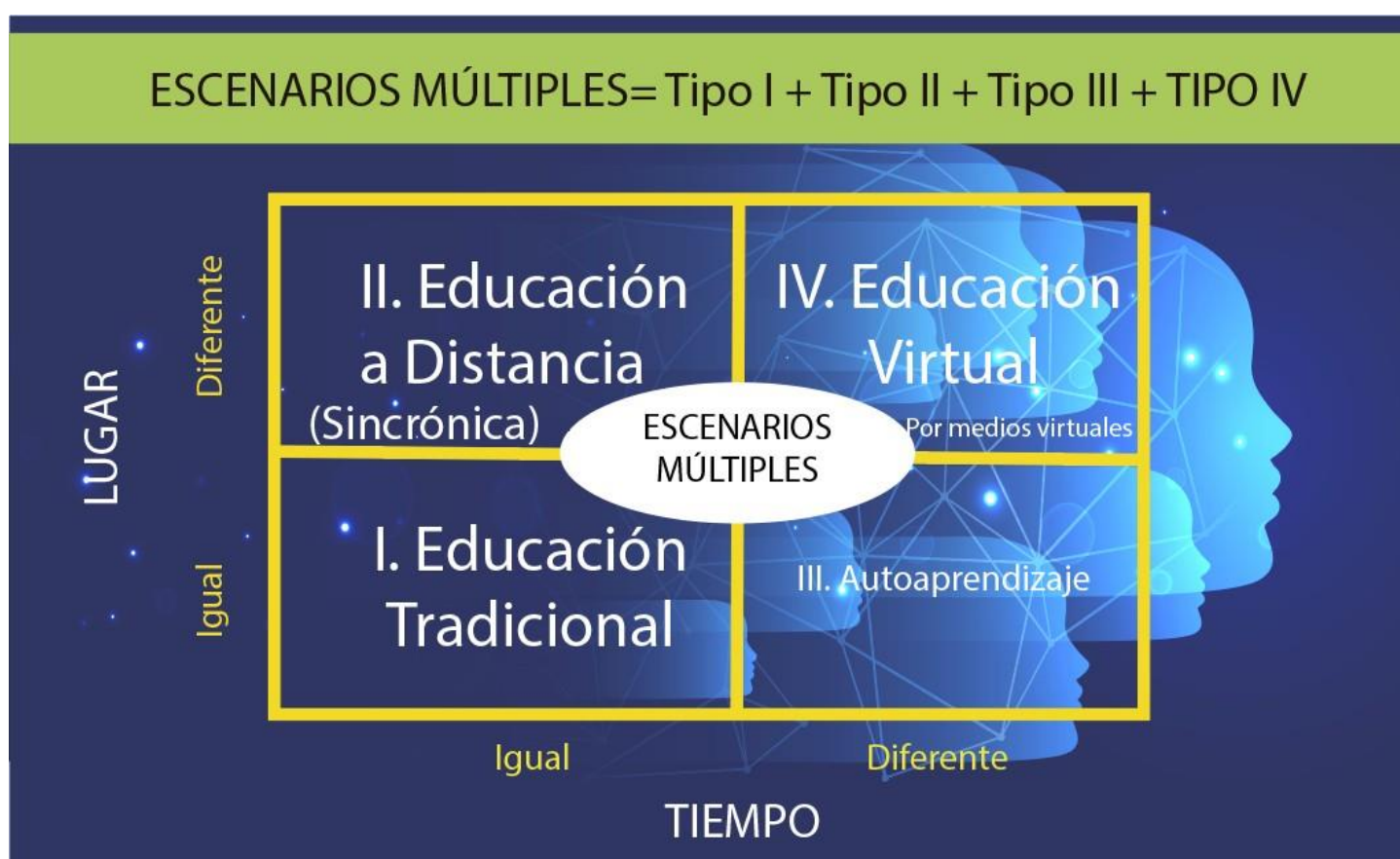
Modelo 1 A Distancia clásico (sincrónico por banda ancha)

Modelo 2 A Distancia apropiado (sincrónico por banda estrecha)

Modelo 3 Online/Offline (en Línea/fuera de línea) sobre la WEB (mediante ambientes LMS o sistemas de gestión del aprendizaje, como el MOODLE Schoology Blackboard etc.) o por medio de sistemas de autoaprendizaje con aplicaciones que se ejecutan localmente en un ordenador del usuario como un objeto virtual de aprendizaje (Como E-Books, audio tutores, video tutores, audio libros etc)

Modelo 4 ALFA EM (Escenarios Múltiples o Blended Learning). Es la combinación con los tres anteriores más el escenario presencial (llamada también “Educación Paralela”, bimodal o mixta). Loaiza, R (2003)

Cuando un modelo de educación por medios virtuales combina varios tipos, se denomina por "escenarios múltiples" o aprendizaje mezclado, o mixto etc. En el caso de una educación paralela, o de transición de lo presencial a lo virtual, es adecuado combinar presencialidad con autoaprendizaje por medio de E-Books diseñados especialmente para este propósito (por ejemplo con contenidos diseñados con base en competencias), con videoconferencias o tele clases en tiempo real que refuercen el aprendizaje con base en conductas de entrada del alumno y con una plataforma LMS que reúna los contenidos permeables (o los que son cambiantes en función del tiempo).



Estos ambientes deben estar estructurados con seis indicadores:

1. El escenario educativo debe ser pertinente al medio local donde se aplique el contenido o programa.
2. Que el facilitador sea creativo permitiendo estrategias educativas que hagan interactivo el aprendizaje, utilizando elementos de la cultura local, como trovas, puestas en escena, juego de roles, etc.
3. Que la tele formación este acompañada de objetos virtuales de aprendizajes, como video tutores, podcasting, y paquetes auto educativos en general.
4. Que se dispongan medios de realimentación y valoración del proceso de aprendizaje, como “e-portfolios” y rubricas.
5. Estar el facilitador disponible en línea, por ejemplo, por su WhatsApp, durante horarios preestablecidos.
6. Utilizar foros y grupos de interés (e-groups), redes etc. para propósitos de socialización.

Resultados

A partir de la experiencia entre 14 universidades de Europa y América latina se ha desarrollado la **metodología ALFA EM (América Latina Formación Académica por Escenarios Múltiples)**, gracias al apoyo y participación de la Unión Europea, a través de la Red temática “**Luís Vives**” (1995-2002) y desarrollada por el autor para educación por medios virtuales. A través de la corporación CIMTED se ha facilitado la divulgación de este nuevo enfoque metodológico de la enseñanza-aprendizaje aplicada a la educación electrónica, virtual y a distancia.

La metodología se aplicó en forma experimental desde 2003 hasta el año 2017 con resultados comprobables (el 95% de retención de los participantes de un diplomado por medios virtuales para ambientes b-learning sobre diseño de contenidos por competencias con una intensidad de cuatro meses o 160 horas) en una muestra de 600 alumnos de diferentes países de América latina. Con la presente

investigación se hicieron ajustes a la metodología para presentar a ALFA EM como un modelo validado.

Descripción De La Metodología “ALFA EM”.

La metodología, está diseñada para producir contenidos, diseñar ambientes y objetos virtuales de aprendizaje (para formación por medios virtuales), implementar tipos de educación mediante la dotación o suministro de tecnología apropiada al modelo de educación recomendado y para la formación de telefacilitadores.

En resumen, la metodología por Escenario múltiples posee como mínimo tres escenarios:

- Un escenario “virtual” generado a través de nuestro “campus” ubicado en la WEB. Con acceso directo al aula virtual “Mi Aula” en un ambiente LMC abierto denominado UVIRCAMPUS.
- Otro “en línea o sincrónico” a través de nuestra sala de videoconferencias Interactivas por video “streaming y voz IP (VOIP).
- Un tercero, denominado de “aprendizaje autónomo”, que se realiza a partir de la entrega de materiales digitales y el acceso a un ambiente LMS, con base en la plataforma abierta denominada UVIRCAD “Centro de Apoyo Didáctico de Uvircampus”.
- Un cuarto escenario presencial, el cual es opcional (se puede remplazar por el trabajo colaborativo a través de la WEB), que permite al reforzamiento de las competencias ciudadanas y comunicativas (son competencias para vivir en la sociedad que trabaja el afecto y el calor humano “cara a cara”) entre la organización anfitriona, los tele facilitadores y los alumnos) a través de eventos cortos “in situ” a solicitud del usuario del diplomado.

Cada escenario genera sus propias estrategias didácticas. Y estos, los escenarios, se pueden combinar entre sí. De ahí su nombre de aprendizaje mezclado o mixto (Blended Learning o B-Learning. La metodología ALFA EM para la formación por medios virtuales, utiliza las siguientes estrategias didácticas:

- Entrega a los alumnos, por correo electrónico, de un documento sobre la metodología ALFA, lo cual constituirá la brújula para orientar las diversas actividades.
- Desde un aula, denominada “MI AULA” ubicada en un “campus virtual” se entregarán las unidades de aprendizaje (UA) y documentos de apoyo (DA) elaborados por el tele facilitador u otros investigadores.
- Por cada unidad de aprendizaje los alumnos recibirán previamente cada semana una guía de instrucción (GI) que integra los contenidos presentados en cada unidad de aprendizaje.
- Algunos de los contenidos como lecturas cortas, prácticas, talleres, realimentaciones o actividades, se entregarán desde el Centro de Apoyo Didáctico (UVIRCAD). En algunos casos se suministrará libros electrónicos o E-books.
- Eventualmente se hará reforzamiento audiovisual sobre el tema o contenidos, de acuerdo a conductas de entrada del alumno, vía tele conferencia sincrónica o mediante video tutores en formato “streaming”, entregados desde el aula virtual.

También en forma eventual, el alumno recibe Guías Formativas (GF) o de “sincronización”, lo cual permitirá reforzar el aprendizaje cuando se encuentren dificultades en el proceso de educativo o por dificultades justificadas en el cumplimiento de las valoraciones del curso. Estas guías se pueden servir en línea a través de nuestro servicio de clases virtuales por videoconferencia interactiva soportado en nuestra plataforma integrada de aulas virtuales (Sistema Integrado de Video Conferencias por Voz IP). Para ello se debe tener acceso a Internet mediante ancho de banda medio, y un P.C multimedia con cámara.

Conclusiones

Es posible intervenir mediante procesos educativos por medios digitales, a los habitantes de la provincia profunda en América Latina con el propósito de insertarlos en los medios productivos y de servicios. La tecnología, los servicios y los contenidos ya están dispuestos.

La primera estrategia al implementar programas de inclusión social es capacitar en alfabetización digital a los docentes tradicionales que por su experiencia son irremplazables.

Se debe fortalecer la producción de contenidos con base en competencias, para ambientes mixtos o mezclados aplicando la metodología ALFA EM. Al igual se debe favorecer el desarrollo aplicaciones que permitan utilizar los teléfonos inteligentes para propósitos de teleeducación.

Se debe humanizar la tele enseñanza evitando al máximo el uso de avatares y en reemplazo de estos utilizar video tutores (bajo la metodología ALFA EM), producidos por el mismo facilitador.

Las evidencias presentadas por los alumnos deben ser realizadas mediante el aprendizaje basado en problemas el ABP, para contextualizar la enseñanza aprendizaje. Esto genera actividades emprendedoras en los alumnos.

Con metodologías apropiadas como la ALFA EM, es posible apoyar las necesidades de desarrollo local y marketing territorial de la población víctima del conflicto en Colombia. Los escenarios múltiples son recomendable para la formación de futuros egresados de profesiones liberales como ingenieros técnicos y tecnólogos

Glosario

Con interés obtener mayor comprensión y pertinencia en la temática anterior, y una mejor comprensión de su lectura se comparte el siguiente glosario de términos, algunos de ellos del autor:

Alfabetización digital: Expresión que equivale a la "alfabetización informática", en el sentido de adquirir una mínima capacidad para poder usar los sistemas informáticos desde la perspectiva del usuario. La alfabetización digital significa también el manejo correcto de la competencia para localizar, organizar, entender, evaluar y analizar información detentada en reservorios de información de los países desarrollados utilizando agentes inteligentes de búsqueda de información.

La Agromática: Como tecnología de avanzada es lo referido al tratamiento de datos del sector agropecuario, no está sola. Integrada con la electrónica y las telecomunicaciones da origen a la Agrónica.

Agrónica: Es una nueva rama tecnológica que incluye las telecomunicaciones, los servicios informáticos y la electrónica, aplicados en conjunto a la agricultura y ganadería, tanto en el sector primario de producción como en el almacenamiento, transformación de productos, envasado, conservación y distribución. (Vitoria, 1986).

Agrodomotica: Es la integración de las nuevas tecnologías al ecosistema hombre-ambiente para obtener producción más limpia con el fin de disminuir costos de sostenimiento con criterios ecológicos y de confort humano.

Aprendizaje en red: Aprendizaje en el que se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para generar conexiones: entre un alumno y otros alumnos y tutores; entre una comunidad de aprendizaje y sus recursos de aprendizaje (Jones y Steeples 2001, en "Networked Learning: Perspectives and issues").

Aprendizaje permanente: Expresión que se utiliza para significar que el aprendizaje de nuevos conocimientos se considera actualmente un proceso continuo, que ya no se acaba al terminar la escuela o la Universidad, sino que se desarrolla de forma ininterrumpida a lo largo de la vida profesional y se mantiene después de la jubilación, extendiéndose hoy a todas las etapas vitales y colectivos sociales, gracias, en buena parte, a las posibilidades del e-learning.

Banda ancha: Canal de comunicaciones que opera con amplia capacidad y que facilita un acceso ágil y rápido a los sistemas de información y del e-learning.

Banda Estrecha: Cuando el canal de comunicaciones no supera los 62.000 baudios, es considerado como de banda estrecha.

Brecha digital: Riesgo de que determinadas personas, grupos y colectivos sociales queden al margen de la sociedad de la información.

Bring Your Own Device (BYOD) es una tendencia cada vez más generalizada en la que las empresas permiten a los trabajadores llevar sus dispositivos portátiles personales para llevar a cabo tareas del trabajo y conectarse a la red y recursos corporativos.

B-Learning: (Blended Learning): Es una metodología de aprendizaje que combina los medios virtuales con la presencialidad. Es muy recomendada para proyectos de educación paralela y bimodal. Es similar al concepto de escenarios múltiples.

Docencia2.0 “designa a un conjunto de técnicas apoyadas por servicios Web 2.0 utilizados en ámbitos docentes. Los servicios de la Web 2.0 más utilizados son los blogs, las múltiples redes sociales y los wikis”.

Domótica: Es el conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar.

Campus virtual: Espacio en la WEB donde una determinada organización ofrece facilidades educacionales a cualquier hora y desde cualquier sitio, bien sea en plataformas propias, rentadas o de dominio público. También es una red que utiliza “una tecnología digital como medio de conexión entre todos los miembros y servicios de una comunidad universitaria”.

Competencias: Son procesos a través de los cuales las personas realizan actividades o resuelven problemas de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional con idoneidad, mediante la articulación del saber hacer, saber conocer y saber ser, con conciencia crítica y auto responsabilidad por las acciones llevadas a cabo.

Competencias TIC [English: ICT Skills]: Conjunto de conocimientos y de habilidades que necesitan los trabajadores para poder desempeñar tareas relacionadas con la sociedad de la información. La expresión "Falta de competencias TIC" se ha utilizado frecuentemente para explicitar la escasez de trabajadores con un nivel de formación en TIC

Competencias Científicas: Es la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias como un conjunto de saberes, capacidades y disposiciones “que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones, en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”

Competencias laborales: Capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada.

CMS: Sigla de Content Management Systems. es un software que permite la creación y administración de los contenidos de una página Web, principalmente, de forma automática

Derechos digitales - Sistemas de protección de la propiedad intelectual, o copyrights, aplicados a los "productos electrónicos" tales como software, aplicaciones multimedia, contenidos en formatos digitales, etcétera.

Diferencia debida a la edad: Expresión que alude a la menor participación de las personas ancianas en la sociedad de la información, a la vista -por ejemplo- del bajo número de ancianos conectados a Internet en relación con la población general.

Diferencia debida al género: Discriminación o segregación negativa de la mujer respecto al hombre, en relación, por ejemplo, con el menor número de mujeres que cursan carreras técnicas o que están empleadas en sectores tecnológicos.

DMSR (Digital Rights Management Systems): Sistema de gestión de derechos digitales que se ocupa de la identificación y descripción de la propiedad intelectual, así como de la aplicación de sus restricciones de uso por lo que se refiere a Internet.

E-Accessibility: Concepto que abraza los derechos y posibilidades de las personas discapacitadas para su mayor integración en la sociedad y la economía del conocimiento a través del uso de las TIC. Ha sido descrita como "rampas de acceso on-line".

E-Commerce: Proceso de compra y venta de bienes y servicios a través de Internet.

E-Inclusion: Superación de la brecha digital. Se refiere a los esfuerzos y sistemas que se desarrollan para contribuir a solventar el riesgo de exclusión digital o e-exclusion.

E-Learning: Uso de nuevas tecnologías multimedia y de Internet para mejorar la calidad del aprendizaje mediante el acceso a recursos, servicios y contenidos a larga distancia. Hace referencia al uso de tecnologías de Internet (e-), y por otra, a una metodología de transmisión de conocimientos y desarrollo de habilidades centrada en el sujeto que aprende (learning), y no tanto en el profesor que capacita (training)".

Educación Paralela: Es una metodología para la transición armónica de lo presencial a lo virtual. Permite, si es el caso, la coexistencia del modelo presencial con el virtual al interior de una misma organización.

Educación Bimodal: Desde la óptica de las TIC es la combinación de un escenario por medios virtuales con el presencial.

Escenarios Múltiples: en un significado más amplio es la combinación de diferentes tipos de educación para cumplir un objetivo de aprendizaje. Similar a los conceptos de escenarios mixtos, multimodales y mezclados.

Estándar de Competencia Laboral: Explicita, describe y ejemplifica el nivel de desempeño esperado en una determinada función laboral, recogiendo las mejores prácticas establecidas en empresas líderes en cada sector productivo.

Entorno de aprendizaje virtual [English: VLE (Virtual Learning Environment)]: Se refiere a los espacios que componen la interacción on-line con cualquier objetivo, incluyendo el aprendizaje de estudiantes y tutores. Formación abierta y a distancia [English: ODL (Open and distance learning)]: Posibilidad de

efectuar el aprendizaje a distancia, lejos de las aulas y con un alto grado de autonomía, con la ayuda de diversos sistemas, entre los que actualmente destaca el e-learning.

E-Collaboration: Uso de herramientas multimedia y de intercambio (correo electrónico, videoconferencias, desarrollo común de webs, de contenidos...) para establecer lazos de cooperación entre usuarios, organizaciones no educativas y escuelas. También se denomina hermanamiento de escuelas.

Gestión del cambio: Expresión que define los métodos puestos en juego por las organizaciones para adaptarse a los nuevos retos que plantea la sociedad de la información, ya que los nuevos sistemas de aprendizaje y el hecho de colocar a la información como elemento central provocan la aparición de nuevos modelos organizativos.

Globalización: es “la interrelación a escala mundial que se realiza en el ámbito social, económico, político y cultural; donde todos los habitantes del mundo pueden intercambiar bienes, servicios, productos, ideas y tendencias”.

Industria4.0: Consiste en la digitalización de la industria y todos los servicios relacionados con la empresa. Cuando se busca este concepto de industria se produce una unión entre el mundo virtual y el real, es decir, se utilizan las nuevas tecnologías en todas las partes de la empresa, incluyendo los procesos productivos. De esta forma, las instalaciones son capaces de autogestionarse de forma más autónoma adaptándose a los requisitos del mercado.

“Knows bots” o Robots de Conocimientos (knowledge robots): Son aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial (llamados también agentes inteligentes) desarrolladas para la búsqueda de información competitiva en la WEB. “Dadme un Know Bots y el mundo de la información estratégica en la WEB será develado”.

LMS: Es un Sistema de Gestión de Aprendizaje-LMS (Learning Management System), Es un software que automatiza la administración de acciones de formación. Algunos LMS permiten posibilidades de autoría de contenidos. Éstos serían los que se conocen como Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje LCMS (Learning Content Management Systems, en inglés)

LCMS: Sigla de Learning Content Management System, en inglés, es un sistema de gestión de contenidos (CMS) que se utiliza para el aprendizaje. El LCMS se utiliza para crear y manejar el contenido de una parte de un programa de educación, por ejemplo un curso.

Movilidad virtual: Uso de tecnologías de la información y la comunicación para obtener los mismos beneficios que con la movilidad física, pero sin necesidad de desplazarse.

Mobile-learning o M-Learning (Aprendizaje electrónico móvil): Es una reciente metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, tablets PCs, pocket pc, i-pods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica

Marketing territorial: Metodología basada en la identificación de cadenas productivas para mercadear un territorio a partir de la inclusión social de sus emprendedores.

MOOC: Es una herramienta educativa que se caracteriza por ser un curso vía online, a distancia, abierto, gratuito y cuyo número de estudiantes es ilimitado. No se deben confundir con los cursos en línea cuyos fundamentos son diferentes.

Provincia Profunda: Está compuesta por poblaciones distantes de los grandes centros de desarrollo, comunidades pobres, poblaciones rurales, habitantes de cordones de miseria en las grandes urbes, amas de casa, teletrabajadores, poblaciones fragmentadas, retenidas (hospitales y cárceles) o de baja movilidad (discapacitados físicamente). También aquellas personas limitadas por el tiempo o de una actitud mental personal no predispuesta frente a lo convencional.

TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) [English: ICT (Information and Communications Technologies)]: Esta expresión engloba el conjunto de tecnologías que conforman la sociedad de la información: informática, Internet, multimedia, etcétera, y los sistemas de telecomunicaciones que permiten su distribución.

NTCI: Se consideran Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación tanto al conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de información, como al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), en su utilización en la enseñanza.

Tipos de educación: Son el resultante de las posibles combinaciones de espacio/tiempo para impartir un conocimiento mediado por las NTCI. Existen fundamentalmente cuatro tipos: el sincrónico, el presencial, el autónomo y el virtual.

Universidad Corporativa: Es inserción dentro del sector productivo de programas de educación NO formal y permanente, para formar en competencias a sus empleados o asociados (e-training) con el apoyo de las TIC.

Video streaming: El Streaming es la tecnología usada para aligerar la descarga y ejecución de audio y video por Internet, debido a que permite escuchar o ver los archivos mientras se están descargando. Con esta tecnología de costo reducido se logra emitir audio o video por Internet durante las 24 hs. a los usuarios de la red.

WEB 2.0: Segunda fase de alimentación de información del Internet, e Interacción entre los usuarios, donde los administradores de redes (Sysops y Webmasters), toman un roll de coordinadores y facilitadores, y en donde los internautas y “cybernautas” alimentan la información alojada en el Internet. Uso de protocolos amigables de hipertexto (WIKI), y alimentación de Broadcast de video (Webcast). La web 2.0 se vincula a los servicios que permiten compartir datos e interactuar con gran facilidad. Las redes sociales y las plataformas de colaboración constituyen la base de esta evolución de Internet.

Referencias

Amaya-Amaya, A., & Ruiz-Olivares, N. (2016). Asignaturas del núcleo de formación básica en línea de nivel licenciatura. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 8(1), 00007. Recuperado de: www.goo.gl/tf7Oa9 (14-01-2017)

Artículo de Diario. Espinosa, J. (2016, 2 de octubre). Resultado del plebiscito: un país dividido entre periferia e interior. *El TIEMPO* [en línea]. Recuperado de: <https://goo.gl/vYgNpo> (06-01-2017)

Artículo de Diario. Rodríguez, A. (2015). Programa para el Desarrollo de la Paz (PRODEPAZ). Ver: <https://goo.gl/PxyHws>

Blanco, A. & Villalobos, G. (2016). Gestión social del conocimiento y aprendizaje ubicuo como estrategia. *Opción*, 32(2). Recuperado de: <https://goo.gl/icivtJ> (14-01-2017)

Barreto-Henriques, M. (2015). El Programa de desarrollo y paz del Magdalena Medio, ¿Un modelo de construcción de paz para el post conflicto en Colombia? *Papel Político*, 20(2), 461-479. Recuperado de:

revistas.javeriana.edu.co/index.php/papelpol/article/view/15282/13655 (28-12-2016)

Chacón, J. W. B., Herrera, J. C. B., & Villabona, M. R. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(61), 83-105.

Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72555-3](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72555-3) (30-01-2017).

Correa, J. D. (2011). Examinando el futuro: Metodología propuesta para el estudio prospectivo y estratégico de la Universidad de Cundinamarca (2010-2019). *Esquemas Pedagógicos*, 9, 7-10. Recuperado de: <https://goo.gl/oALi7Y> (15-12-2016)

Canzanelli, G. (2009). Competitividad Territorial: un enfoque alternativo en la Competitividad Territorial Sostenible o Soste-Competitividad. En: ILS LEDA paper No. 11. Ver: <https://goo.gl/CpztTj>

Espinosa, José. (2013). La prospectiva territorial: Un camino para la construcción social de territorios del futuro. Universidad Nacional. Biblioteca digital 1544 Capítulo 11. Pag. 322. Ver: <https://goo.gl/tsAU2C>

PaperBlog. Nortizleon, 2014. En: iCerebro 2.0 y la adaptación racional a la tecnología.

Recuperado en <http://nortizleon.blogspot.com/2013/03/icerebro-20-y-la-adaptacion-racional-la.html>

Loaiza, R. (2003). La universidad Virtual en Latino América.

Recuperado de: <https://studylib.es/doc/7376449/la-universidad-virtual-en-latinoamerica>

Loaiza, R. (2017). Análisis de los procesos de formación adaptativa en ambientes bimodales para la inclusión social de poblaciones reticentes a través de las TIC. *Certiuni Journal*, (3), 121-129. Ver: <https://goo.gl/aq6Yvm>

Najera, E. Avila, S. (2015). En: *Revista Electrónica ANFEI Digital* ISSN: 2395-9878 Ver: <https://goo.gl/DcD2CH>

Pérez Morfi, D., Nuñez Paula, I., & Font Graupera, E. (2016). Globalización y desarrollo local, una propuesta metodológica de gestión de información y el

conocimiento. *Economía y Desarrollo*, 157(2), 107-119. Recuperado de: <https://goo.gl/S1je5m> (14-01-2017)

Pérez, S. G., & Domínguez, R. L. (2016). Impacto de las sociedades del conocimiento en la educación/Impact of knowledge societies in education. *RICEA Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 5(10). Recuperado de: <https://goo.gl/bd7wjW> (22-01-2017)

Romanut, L., González, A. H., & Madoz, M. C. (2016). Asistente virtual para la utilización de herramientas de trabajo colaborativo en entornos educativos en línea. In XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2016). Recuperado de: <https://goo.gl/w8k81d> (14-01-2017)

Ruiz-Díaz, M., Galeano, J., & Gil, E. (2016). Posconflicto colombiano y sus efectos económicos. *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, 17(27), 23-54. DOI: 10.15332/s0124-3551. Recuperado de: <https://goo.gl/711Kku> (12-01-2017)

Tobón, S., y Fernández, J. (2004). *Saberes para vivir plenamente en familia y en sociedad*. Magisterio. ISBN 958-20-0752-4.

Tobón, S. (2013) *Metodología de gestión curricular: una perspectiva socioformativa*. México Trillas 2013.

Vizcaíno, M. (2016). La justicia transicional: un paso hacia la paz?. *Derecho Penal y Criminología*, 36(100), 75-88.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18601/01210483.v36n100.05>

Bibliografía recomendada:

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta, GA (Vol. 30, No. 9). Recuperado de: <https://goo.gl/7ZmmLo> (14-01-2017)

Castelletti, O., y Canzanelli, G. (2005). Estrategias e instrumentos para el desarrollo local en la era de la globalización. *Revista Opera*, 5 (5), 5-25. Ver: <https://goo.gl/vtX18e>

Contreras-Popayán, M. (2015). El diseño curricular de aula como modelo de aprendizaje-enseñanza: una alternativa para la educación colombiana actual. Recuperado de: <https://goo.gl/9xfK8x> (14-12-2016)

Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. M. (2006). Disruptive innovation for social change. Harvard business review, 84(12), 94. Recuperado de: de:

<https://pdfs.semanticscholar.org/f452/6b48547f1a70b98785c1b03e4b3d7f58d8db.pdf>

David, C. (2019). Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. Distinguished VP Analyst, Gartner.

Recuperado de:

<https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/information-technology/documents/trends/trend-predictions-ebook-19.pdf>

[Jaramillo-Marín, J.](#) (2011). Narrando el dolor y luchando contra el olvido en Colombia. Recuperación y trámite institucional de las heridas de la guerra. Recuperado de: <https://goo.gl/qTjPnz> (10-12-2016)

Llorca-Abad, G. (2013). Exclusión digital y límites de la comunicación mediada. Trípod, (31), 111-123. Recuperado de: <https://goo.gl/WeXTyx> (10-12-2016).

Hansen, E. (2017). Developing a disruptive innovation in us higher education: a case study of competency-based education at college for America (doctoral dissertation, University of Pittsburgh). <https://goo.gl/CZZUoL>

Harris, K. Logan, D y James, J. (2017). En: Knowledge Management © Gartner Group, Ver: <https://goo.gl/hpibHF>

Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?. Distance Learning, 9(3), 85. <https://goo.gl/KoPegg>

Moon, C., Kavanagh, A., Jeffrey, J., Gebbels, J., & Korsgaard, K. (2016, September). Social Entrepreneurship and Disruptive Innovation: Evaluating the use of Rumie's Free Educational Software in Seven Developing Economies. In Proceedings

of The 11th European Conference on Innovation and Entrepreneurship 15-16 September 2016 (p. 485). <https://goo.gl/ISuuRm>

Molano Tobar, D. X., & Galvez Alabarracin, J. (2017). Análisis de escenarios de futuro sobre la permanencia del Grupo Empresarial S&A Serviasesorías hacia el año 2020 (Doctoral dissertation). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10893/10023> . (30-01-2017).

Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris: UNESCO. Recuperado de <http://goo.gl/oje2Ph> (14-12-2016)

Scott, K. S., Sorokti, K. H., & Merrell, J. D. (2016). Learning “beyond the classroom” within an enterprise social network system. *The Internet and Higher Education*, 29, 75-90. <https://goo.gl/qDRcde>

Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning. *Journal of Family and Consumer Sciences*, 105(2), 44. <https://goo.gl/ewsM4W>

Ortega-Carbajal, M. F., Hernández-Mosqueda, J. S., & Tobón-Tobón, S. (2015). Análisis documental de la gestión del conocimiento mediante la cartografía conceptual. *Ra Ximhai*, 11(4), 141-160. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46142596009> (30-01-2017).

CAPÍTULO 23

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS SOBRE EL USO DE LAS TIC EN SU APRENDIZAJE

*Laura Magali Chamba-Rueda, Mariuxi
Pardo-Cueva, María Fernanda Zumba*

Universidad Técnica Particular de Loja

Ecuador

Laura Magali Chamba-Rueda: doctorado en curso en "Administración" Universidad de Rosario-Argentina. Magíster en Gestión Empresarial, Ingeniera en Administración de Empresas en la Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador. Docente universitario (componentes de pregrado: Gestión de la Calidad, Matemática Financiera, Análisis de Casos Empresariales, Emprendimiento y Administración, componentes posgrado: Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, Implementación de la norma ISO26000). Experiencia responsable de crédito en el Banco Centro Mundo, Asistente Financiero empresa ECOLAC, Gestora de investigación en Call Center, Coordinadora de titulación maestría en Gestión de la Calidad y Gestión Empresarial.

Correspondencia: lmchamba@utpl.edu.ec

Mariuxi Pardo-Cueva: Candidata a Doctor en Administración, Universidad Nacional de Rosario –Argentina; Magíster en Auditoría integral, UTPL; Ingeniera en Contabilidad y Auditoría, UTPL, Diplomado en Gestión de Calidad, UTPL; Diplomado

en Tributación, UTPL; Miembro del grupo de investigación eficiencia organizacional e innovación, UTPL; Miembro de la cátedra de emprendimiento e innovación, UTPL; Docente-investigadora a tiempo completo en modalidad presencial y abierta y a distancia del Departamento de Ciencias Empresariales, UTPL a nivel de Postgrado y Pregrado.

Correspondencia: mcpardo@utpl.edu.ec

María Fernanda Zumba: Estudiante de Doctorado Análisis Económico y Estrategia Empresarial, Universidad de Coruña España. Magister en Gestión y Desarrollo Social - Universidad Técnica Particular de Loja. Diploma en Gestión de Finanzas - Universidad Técnica Particular de Loja. Ingeniera en Administración de Empresas - Universidad Técnica Particular de Loja. Miembro del grupo de Investigación "Calidad, Innovación y Eficiencia Organizacional" del Departamento de Ciencias Empresariales - UTPL, Docente de Educación Superior de Grado y Postgrado desde el año 2007. Líneas de investigación desarrolladas: innovación, emprendimiento y recursos humanos.

Correspondencia: mfzumba@utpl.edu.ec

Resumen

Las tecnologías de la información y comunicación es un tema de importancia que concierne a muchos grupos de interés incluido el campo universitario, bajo esta línea se propuso analizar la percepción que tienen los estudiantes con el uso de las TIC. Para ello se acogió a un diseño de investigación cuantitativa, con diseño no experimental bajo una metodología descriptiva y correlacional, la población objeto de estudio correspondió a 133 estudiantes matriculados en modalidad presencial de las titulaciones de Contabilidad y Auditoría y Administración de Empresas de la Universidad Técnica Particular de Loja, de los períodos académicos: octubre 2017-febrero 2018 y abril-agosto 2018. Se diseñó un instrumento estructurado – encuesta que constó de 20 ítems en formato tipo Likert, los principales resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes estuvieron satisfechos con el conocimiento adquirido, rendimiento académico obtenido y los recursos tecnológicos utilizados, siendo los más frecuentes: presentaciones PowerPoint, artículos científicos, videos, mapas mentales, casos de estudio e infografías, caso contrario sucedió con los juegos didácticos que fueron utilizados escasamente. Las principales conclusiones concernieron al nivel de significancia, la población de menor edad utilizó TIC modernas en comparación con los estudiantes de mayor edad.

Palabras Claves: Educación Superior, Entorno Personal de Aprendizaje, rendimiento académico, TIC, estudiantes

Perception of university students on the use of ICT in their learning Abstract

Information and communication technologies are a matter of importance of a field of university studies, but if the propensity to analyze the perception maintained with the use of ICT. For this purpose, a quantitative research design was designed, with a non-experimental design under a descriptive and correlational methodology. The population under study corresponded to 133 students enrolled in the face-to-face modality of the Accounting and Audit and Business Administration degrees of the Technical University. Particular of Loja, of the academic periods: October 2017-February 2018 and April-August 2018. A structured instrument was designed - a survey that consisted of 20 items in the Likert format, the main results showed that the majority of the students were satisfied with the knowledge acquired, the academic performance obtained and the technological resources used, the most frequent being: PowerPoint presentations, scientific articles, videos, mental maps, case studies and infographics, otherwise it happened with didactic games that were used sparingly. The main conclusions concerned the level of significance, the younger population used modern ICT in comparison with the older students.

Keywords: Higher Education, Personal Learning Environment, academic performance, technologies, student, TIC

Introducción

Las tecnologías de información y comunicación se han convertido en herramientas indispensables para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje especialmente en la educación superior, algunos estudios que se han desarrollado del tema corresponden a: (Cabrera Medina, Sánchez Medina, y Rojas Rojas, 2016; Velarde Alvarado, Dehesa Martínez, López Pineda, y Márquez Juárez, 2017; Briede, Leal, Mora, y Pleguezuelos, 2015).

Bajo estos antecedentes, las universidades se enfrentan a un desafío que consiste en la integración de las TIC como instrumentos para desarrollar competencias, mejorar la comunicación e interacción y sobre todo que conviertan la información en conocimiento y de esta manera incrementar la productividad en estudiantes como docentes (Gacia-Ramirez, 2012), también ofrece algunas ventajas como: planificación, currículum, gestión del conocimiento y enseñanza, permitiendo cambios incrementales y radicales que impacten en las instituciones de educación (Pelgrum y Law, 2004).

De acuerdo con las consideraciones anteriores, este estudio nos da parámetros para valorar qué piensan los estudiantes respecto a la incorporación de la tecnología educativa en los procesos de enseñanza. En este sentido, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las percepciones de los estudiantes sobre el uso de las TIC en su aprendizaje?

Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo analizar la percepción que tienen los estudiantes con el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Técnica Particular de Loja. La hipótesis planteada es que las incorporaciones de las TIC favorecen el aprendizaje en los estudiantes de nivel superior.

La presente investigación permitirá solucionar algunos problemas como: baja motivación, limitado uso de actuales TIC, carencia de habilidades para procesar y sistematizar la información (Pardo-Cueva, Chamba-Rueda, y Higuerey Gómez, 2018), planificación del tiempo y capacidad de análisis.

El documento presenta la siguiente estructura: el primer apartado corresponde a la introducción, el segundo explica la metodología empleada para el análisis de datos, el tercero presenta el marco teórico en el cual se expone las ideas principales, reflexiones y críticas del tema en estudio TIC, el cuarto se formulan los resultados de la investigación, así como la discusión de los mismos, finalmente se presentan las conclusiones del presente trabajo.

Metodología:

Esta investigación tuvo como objetivo analizar la percepción que tienen los estudiantes de educación superior con el uso de las TIC como herramientas de apoyo para facilitar su aprendizaje, para ello se acogió a un diseño de investigación cuantitativa, con diseño no experimental bajo una metodología descriptiva y correlacional acorde al problema de investigación que se formula de la siguiente manera: ¿Cuáles son las percepciones de los estudiantes sobre el uso de las TIC en su aprendizaje? ya que persigue narrar el comportamiento de variables descritas anteriormente (Ynoub, 2013).

La población analizada fueron los estudiantes matriculados en modalidad presencial correspondientes a las titulaciones: Administración de Empresas y Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) de Ecuador, correspondiente a los periodos académicos: octubre 2017-febrero 2018 y abril-agosto 2018. Participaron 133 estudiantes. La tabla 1 resume la distribución de los participantes según el tipo de carrera y asignatura.

Tabla 1: Distribución de los participantes en función de la rama del conocimiento

Período Académico	Carrera	Asignatura	f	%
Abril -Agosto 2018	Administración de Empresas	Gestión de la Calidad	47	35 %
Abril -Agosto 2018	Contabilidad y Auditoria	Administración	18	14 %
Abril -Agosto 2018	Administración de Empresas	Administración I (A)	27	20 %
Octubre 2017 - Febrero 2018	Administración de Empresas	Administración	21	16 %
Octubre 2017 - Febrero 2018	Contabilidad y Auditoria	Auditoria III	20	15 %
Total			133	100 %

Fuente: Encuesta

El ciclo académico según el modelo educativo de la UTPL corresponde aproximadamente a cuatro meses que a su vez se dividen en bimestres, en los cuales se realizan actividades síncronas y asíncronas con calificación sumativa también se realiza una evaluación bimestral. La escala de valoración de la UTPL es de cuarenta (40) puntos divididos en veinte (20) puntos por bimestre, la nota mínima para aprobar una asignatura corresponde a catorce puntos (14) puntos por bimestre, es decir, veinte y ocho (28) puntos por ciclo académico.

Se diseñó un instrumento estructurado (Bernal, 2000) acorde a los objetivos de la investigación, que consta de 20 ítems en formato tipo Likert, con cinco puntos de rango: se puntúan de 1 (totalmente en desacuerdo), 2(en desacuerdo), 3(ni de acuerdo ni en desacuerdo), 4 (de acuerdo), 5 (totalmente de acuerdo), los cuales fueron redactados tomando como base las variables objeto de estudio, de acuerdo a las respuestas otorgadas respecto de la percepción de los encuestados sobre el uso de las TIC.

Con el fin de garantizar la confiabilidad del instrumento se procedió a la validación con la participación de tres expertos en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Por otro lado, para asentar la percepción de los estudiantes con el uso de las TIC, se aplicó la prueba estadística del chi – cuadrado, este proceso ha sido aplicado en estudios similares (Carranza Alcántar , Islas Torres y Maciel Gómez , 2018; Bisquerra Alzina, 2004) .

El cuestionario estructurado contuvo información sobre la percepción de los estudiantes con el uso de las TIC, en las siguientes dimensiones 1) Grado de funcionalidad de las TIC en el aprendizaje; 2) Nivel de comprensión de las TIC según la temática de estudio; 3) Frecuencia de aplicación de los recursos tecnológicos; 4) Grado de satisfacción con el uso de las TIC; 5) Grado de satisfacción con el conocimiento obtenido; 6) Grado de satisfacción con el rendimiento académico obtenido. La encuesta se aplicó a los estudiantes al finalizar el ciclo académico.

El análisis de los resultados se realizó a través de una categorización de las respuestas en el software MAXQDA.

Marco Teórico

Las TIC en las universidades

En el sector educativo la incorporación de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha crecido de manera exponencial (Lagunes y Torres, Angulo y Martínez (2017); pues al ser las universidades sistemas educativos abiertos, no pueden estar ajenas a los cambios que suceden en su medio, de ahí la importancia de formar a los estudiantes con habilidades tecnológicas para el desarrollo personal y social (Aypay, 2010; García-Valcárcel y Tejedor Tejedor, 2017) y adaptar el perfil

profesional a las exigencias de una sociedad tecnológica (Morales, Ortíz, Trujillo y Raso, 2015).

La inclusión de las TIC en la formación universitaria supone un desafío inevitable para las instituciones de educación superior y está ligado directamente a la capacitación de los docentes, que no siempre están formados ni experimentados (Bates y Sangrà, 2012). En consecuencia, las generaciones actuales demandan que sus actividades académicas se desarrollen mediante el uso de herramientas tecnológicas que han incorporado a su vida cotidiana (Bernal, 2003; Reigeluth, 2012; Lara, 2009).

La UNESCO (2008) por su parte exhorta que, en la formación universitaria se incluya el uso de las TIC para garantizar la adquisición de las competencias, mejorar la comunicación y la interacción, ayudar en la toma de decisiones y la difusión del conocimiento. Por tanto, las TIC, los entornos virtuales y las redes sociales constituyen complementos de gran ayuda en la evolución educativa y en el ámbito universitario incrementan la productividad en los estudiantes (García-Ramírez, 2012).

Marquès (2001) describe cinco aspectos importantes que nos ofrece la disponibilidad de las TIC: 1) mayor universalización de la información, 2) metodologías y enfoques crítico-adaptativos para el autoaprendizaje 3) actualización de los programas 4) trabajo colaborativo y 5) construcción personalizada de aprendizaje significativos. Por consiguiente, son muchas las posibilidades que las TIC ofrecen para la realización de actividades, tutorización virtual, gestionar el conocimiento de una asignatura, flexibilizar los contenidos, optimizar el uso del tiempo e individualizar el proceso de enseñanza (Ferro, Martínez y Otero, 2009).

Cabero y Gisbert (2005) describe algunas ventajas de aprovechar la tecnología en la educación entre las que se encuentra: el volumen de información que se pone a disposición de los alumnos y de fácil actualización, aumenta la autonomía del estudiante, ofrece variadas herramientas de comunicación sincrónica, y asíncrona, favorece la formación multimedia, colaborativa e interactiva y ahorra costes por desplazamientos. Domínguez (2009) por su parte afirma que, las tecnologías promueven el aprendizaje trabajo autónomo y colaborativo, el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas y el trabajo interactivo.

García y Tejedor (2017) señala también que las TIC, permiten mejorar la elaboración de trabajos, la organización de la actividad académica, las tareas de repaso, el trabajo con compañeros y la búsqueda de recursos en línea. Así mismo Badía (2006) señala que las TIC aportan a la planificación del aprendizaje, apoyan a la comprensión de actividades de aprendizaje, a la provisión de contenidos, a la construcción de conocimiento y evaluación del progreso de aprendizajes (Ramírez Mera, Urith y Barragán López, 2018).

Percepción sobre el uso de las TIC

Para Morales, Ortíz, Trujillo y Raso, (2015), el alumno es el partícipe y principal protagonista del proceso educativo y, por lo tanto, las metodologías activas, la utilización de recursos y técnicas de enseñanza deberán estar centrados en el estudiante.

Dado este protagonismo, es importante enfatizar las percepciones que tienen los estudiantes respecto al uso de las TIC en las aulas de clase, pero de manera especial en su proceso de aprendizaje y con base a investigaciones realizadas por algunos autores son descritas a continuación (Torres, Bolívar, Solbes y Parada, 2018):

Morales, Trujillo, y Raso (2015) enfatiza que el estudiante es consciente de la importancia del empleo de las TIC en la enseñanza, sea en términos de impacto y de posibilidades, por ende, su apreciación es siempre positiva. Medina, Lagunes y Torres (2018) resaltan por su parte, que la mayoría de los estudiantes consideran al uso de las TIC como una forma de aprender más divertida e interesante, lo que demuestran una mayor motivación, aspecto que puede incidir en su rendimiento. Así mismo Maquilón, J, Mirete, García y Hernández (2013) señala que los estudiantes consideran el uso de las TIC muy necesarias para su formación.

Por otro lado, es importante mencionar que, el éxito del uso de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje depende de la experiencia y competencias que tiene el estudiante al momento de emplear la tecnología (Ramírez Mena y Barragán López, 2018). Por consiguiente, se requiere de un gran esfuerzo por parte de los docentes y del alumnado en las formas de comprender la importancia de emplear la tecnología en su formación académica (Torres y Moreno, 2013; Santos, Galán, Izquierdo, Olmo, 2009).

Se debe destacar también que cualquier innovación docente, use la tecnología que use, debe estar diseñada pensando en el alumno y en las características, limitaciones, potencialidades y necesidades, siendo fundamental su opinión (Chandra y Fisher, 2009).

Las TIC como agente dinamizador del trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo en el campo de la educación, constituye en un modelo de aprendizaje interactivo, en el que sus principales actores son los estudiantes (Maldonado Pérez, 2007) por lo tanto, se necesita de habilidades sociales para llegar a la interacción de calidad es decir, se requiere la participación de todos los integrantes del grupo (Maldonado , 2007; Pérez , Bustamante y Maldonado , 2007). Para que exista un trabajo colaborativo de calidad se requiere de reciprocidad que es un proceso de reconstrucción de ideas, acuerdos y consensos (Stigliano y Gentil, 2006), (Gurevich , 2003) así como de responsabilidad entendida como el grado de conciencia en que ninguno de los miembros podrá alcanzar el éxito si todos los demás no lo alcanzan (Johnson, Johnson, y Johnson, 1999).

Otro factor importante para potencializar el trabajo colaborativo es el desarrollo de las TIC que ha conllevado un progreso importante en las prácticas educativas (Tien, Ying, y Chin Chung, 2006) además, fomentan el trabajo colaborativo (González , Milka , y González, 2011), en donde la comunicación juega un papel importante (Morras, 2011).

Impacto de las TIC en los estudiantes

Considerando que las TIC están presentes en el diario vivir, en el campo de la educación no debe ser la excepción ya que ha permitido fortalecer la integración entre estudiantes, así como ha permitido incrementar la motivación, productividad académica y aprendizaje (Moral Pérez, Villalustre Martínez, y Neira Piñeiro, 2013).

La tecnología seguirá cambiando, por lo tanto, docentes como estudiantes deben desarrollar competencias y habilidades en el manejo de TIC, es importante mejorar y disponer de metodologías de planificación que considere el rediseño del proceso docente, con nuevos roles, estructuras, currículos y metodología (Benvenuto Vera,

2003) que permita un aprendizaje eficaz (Hiltz, Coppo, Rotter, Turoff y Benbunan-Fich, 2001).

Otros autores sostienen que las ventajas que ofrece el trabajo colaborativo con el uso de las TIC permite el desarrollo cognitivo, trabajo en equipo y aprendizaje usando materiales como de la conciliación entre iguales (H. Para los estudiantes es satisfactorio que el docente utilice tecnologías en la cátedra ya que les permite mejorar la comunicación, planificación del tiempo, generar vínculos personales y obtener un conocimiento eficiente (Muñoz-Carril, González-Sanmamed, y Hernández-Sellés, 2013; Hernández-Sellés, González-Sanmamed, y Muñoz-Carril, 2015).

Para alcanzar un aprendizaje eficiente con el uso de las TIC en la educación es necesario que el estudiante fabrique su propio conocimiento a partir de diferentes enfoques, adaptando y relacionando los contenidos en fin de garantizar una mayor retención de conocimientos (González A. , 2005), al ser un conocimiento que se genera a partir de equipos de trabajo es indispensable la participación activa de cada miembro que es conocedor de los objetivos en común que deben cumplir. Además de contar con un plan de trabajo, distribución de funciones deben trasladar el conocimiento a la realidad vigente de los estudiantes (Aguilar Pérez, Cedillo Cuadros, y Valenzuela González, 2015).

Resultados:

La encuesta fue aplicada a los 133 estudiantes, de ellos, un 38% eran hombres y un 62% eran mujeres. En cuanto a los rangos de edad, un 11% se situaba entre los 18 y 19 años; un 20% estuvieron entre los 20 y 21 años de edad, el 47% se ubicaron entre 22 y 23 años, el 14% entre 24 y 25 años y el 8% tenían más de 26 años de edad. Se puede deducir que la mayoría de la población es joven, ellos han nacido en un entorno cultural atravesado por las tecnologías de información y comunicación por lo que se familiarizan con los recursos tecnológicos aplicados en la educación.

La primera dimensión que se analizó concernió a la percepción que tienen los estudiantes con respecto a las TIC según su funcionalidad y/o metodología, los resultados mostraron que en promedio las presentaciones en PowerPoint o Prezzi fueron consideradas como herramientas tecnológicas de fácil uso y acceso (3.98), seguido se encontraron los artículos científicos, videos, mapas mentales, casos de

estudios e infografías, llama la atención “los artículos científicos” que son considerados como recursos valiosos y de fácil acceso para los estudiantes. Por el contrario, los juegos son recursos poco motivadores para los estudiantes universitarios, lo que conduce a realizar una nueva investigación para analizar las causas y efectos del mismo (2.62) (ver ilustración 1).

Al correlacionar las variables edad y tipos de recursos utilizados en el aprendizaje según la funcionalidad, existe significatividad entre la edad de los estudiantes y los tipos de recursos utilizados, es decir, los estudiantes de mayor edad utilizan los recursos tradicionales como PowerPoint o videos. Sin embargo, no hay significancia entre el número de recursos utilizados y la edad de los estudiantes.



Ilustración 1: Grado de funcionalidad y/o metodología según el tipo de TIC

Con respecto al nivel de comprensión de las temáticas con el uso de las TIC, los mapas mentales ocuparon el primer lugar, en promedio alcanzó una puntuación de (4.16) (ver ilustración 2), lo que se puede inferir que este recurso tecnológico es eficaz para extraer y memorizar información a través de diagramas que permite sintetizar la información de un determinado tema. Con respecto a los casos de estudio se puede concluir que para la población objeto de estudio no se los consideraron como recursos principales que ayuden a la comprensión de un determinado tema, es importante mencionar que a pesar de ser calificados como recursos funcionales no aportan un apoyo sustancial en el aprendizaje (2.07).



Ilustración 2: Nivel de significancia de las TIC en la comprensión de un determinado tema

La tercera dimensión compete a la frecuencia de la aplicación de las TIC, los resultados mostraron que los estudiantes universitarios utilizaron en mayor grado las presentaciones en PowerPoint (4.37), seguido de los mapas mentales y videos. Los juegos ocupan el último lugar pues al no ser un recurso que aporta a la comprensión de las temáticas, su uso es escaso (ver ilustración 3).



Ilustración 3: Frecuencia de aplicación de las TIC

Finalmente, las dimensiones sobre: el grado de satisfacción con el uso de las TIC, los conocimientos adquiridos y el rendimiento académico obtenido, los estudiantes opinaron que están de acuerdo con el desempeño alcanzado (4.24), este resultado permite concluir que las TIC se han convertido en herramientas indispensables de apoyo para la formación académica de los estudiantes universitarios, ofreciendo algunas ventajas adicionales como: fortalecer el trabajo en equipo, mejorar la lectura y comprensión, enriquecer el vocabulario etc. (ver ilustración 4).

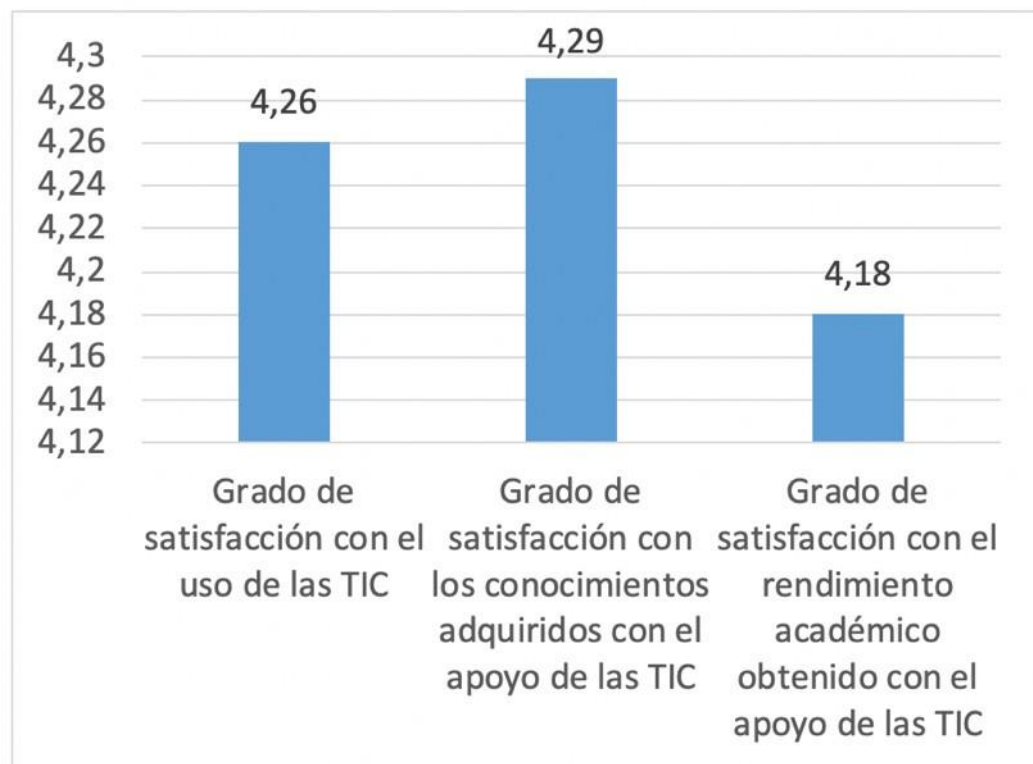


Ilustración 4: Satisfacción con el uso, conocimientos adquiridos y rendimiento académico con el uso de las TIC

Discusión de resultados:

La percepción que tuvieron los estudiantes universitarios sobre el uso de las TIC es excelente, pues en promedio alcanzó un puntaje de 4.24, esta investigación ratifica lo que muchos autores sostienen que TIC se han convertido hoy en día en herramientas trascendentales para la educación (Ponce Anchundia y Morán Delgado, 2017; Tena Cortés, 2017) por lo tanto, es importante considerar: la percepción de la facilidad de uso y la percepción de la pertinencia (Davis, Bagozzi y Washaw, 1989) que son factores que inciden directamente en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación

Los resultados de la primera dimensión que se analizó concernió a la percepción que tienen los estudiantes con respecto a las TIC según su funcionalidad y/o metodología. La población objeto de estudio argumentaron que la herramienta más utilizada son las presentaciones en PowerPoint y/o Prezzi, estos programas permitieron diseñar presentaciones con texto esquematizado que facilitaron la organización de la información, así como la integración de varios tipos de recursos como: video, animaciones, gráficos, sonido etc. (Aliaga y Bartolomé, 2006).

Los artículos científicos alcanzaron un promedio de 3.87 se pudo inferir que los estudiantes necesitaron aprender a través de casos reales, estos recursos les permitió desarrollar su capacidad crítica y por medio de las ideas propongan soluciones innovadoras a casos reales (Rodríguez-Ahumada, 2018).

Los videos representaron el 3.75, los estudiantes universitarios consideraron que estas herramientas permitieron un aprendizaje dinámico, además que se reflejó la creatividad y conocimientos del tema. Es importante aludir que este tipo de recursos se pueden mejorar constantemente con el fin de alcanzar la excelencia, en pro de garantizar el aprendizaje exitoso en los alumnos (Morales Ramos y Guzmán Flores, 2017).

Los mapas mentales (3.65) también fueron usados por los estudiantes para facilitar el aprendizaje, éstos fueron considerados como una poderosa técnica gráfica que ofrece una llave maestra para acceder al potencial del cerebro (Buzán , 1996), motivo por el cual es uno de los recursos que también fueron utilizados por los estudiantes, además que potenció el trabajo individual y grupal, así como la creatividad de los alumnos (Muñoz González, Serrano Rodríguez, y Marín Díaz, 2014)

Por su parte, la infografía (3.28) es uno de los recursos que frecuentemente utilizaron los estudiantes porque al ser una composición de elementos visuales que aportaron un desarrollo de información, se utilizó especialmente para suministrar indagación compleja mediante una presentación gráfica que puede esclarecer o hacer más atractiva la lectura (Minervini, 2005), bajo este concepto en el presente estudio se pudo concluir que su utilización tomó relevancia ya que se ha convertido en una herramienta que facilita la comprensión de temas complejos, ayuda a gestionar y procesar gran volumen de información seleccionada, desarrolla o mejora la capacidad de análisis y síntesis (Albar Mansoa, 2017).

Los casos de estudio (3.38) aunque no son muy utilizados por los estudiantes, ellos confirmaron que son estrategias que mejoran el aprendizaje, estos resultados concuerdan con investigaciones en las que sostienen que mejora el conocimiento de la materia, desarrolla las capacidades y motivación (Arquero Montaña y Jiménez Cardoso, 1999).

Contrario a lo anterior, la percepción que tienen los estudiantes con respecto a los juegos interactivos fueron escasamente utilizados (2.62) en las asignaturas en estudio, es necesario que en futuras investigaciones se aborde este tema, ya que en otros componentes ha dado resultados positivos como: probabilidad (Osorio Angarita, Suárez Parra y Uribe Sandoval , 2013), Sistemas de Interacción Hombre-Máquina (González y Blanco , 2008), Matemática (Gairín Sallán, 1990), Informática (García-Mundo, Vargas-Enríquez, Genero, y Piattini, 2014), entre otros.

La segunda dimensión corresponde al nivel de comprensión de las temáticas con el apoyo de las TIC, en donde los estudiantes manifestaron que los mapas mentales (4.16) son herramientas principales que facilitaron el aprendizaje de los diferentes temas estudiados, se puede deducir que la población objeto de estudio consiguió un mejor aprendizaje a través de las ilustraciones en donde la información se encuentra sintetizada. Por otro lado, los casos de estudio (2.07) para esta investigación no aportaron un aprendizaje significativo.

La tercera dimensión se relacionó con la frecuencia de aplicación de los recursos tecnológicos, en donde el primer lugar lo ocuparon las presentaciones en PowerPoint (4.37), se pudo deducir que estas herramientas tradicionales son importantes en la vida académica de los estudiantes, ya sea por su fácil accesibilidad y funcionalidad que las convierten en herramientas prioritarias en la vida del alumno.

Finalmente, las dimensiones que correspondieron a la satisfacción con el uso de las TIC; con el conocimiento obtenido y con el rendimiento académico obtenido los estudiantes estuvieron satisfechos (4.24), pues consideraron que las TIC son herramienta de aprendizaje, capaz de convertir la información en conocimiento, estrategias indispensables en educación (Mominó, y otros, 2017).

Conclusiones

De acuerdo a los datos expuestos en este trabajo se concluye que los estudiantes tienen plena conciencia de la importancia de las TIC como herramientas de aprendizaje en la educación, por lo tanto, es importante que los recursos tengan un alto nivel de interacción, que conlleven a la participación de estudiantes a través de la motivación.

Al ser las presentaciones en PowerPoint, los artículos científicos, los videos, mapas mentales e infografías los recursos más utilizados por los estudiantes y las herramientas que contribuyen en mayor medida a la comprensión de las diferentes temáticas, es necesario motivar a las instituciones educativas para que integren en sus mallas curriculares la formación en alfabetización digital que contribuya a la formación de profesionales con grandes competencias en esta rama.

El grado de satisfacción de los estudiantes con respecto al uso de las TIC, conocimiento adquirido y rendimiento académico obtenido es alto, lo que se deduce que las TIC, se han convertido en herramientas indispensables en la formación académica y aprendizaje de cada estudiante, sin embargo, el rol del docente es estratégico ya que depende de su liderazgo y gestión el aprovechar eficientemente las herramientas tecnológicas.

Finalmente, partiendo de la aseveración que la educación es un bien social y éste debe adaptarse a los nuevos escenarios que la sociedad experimenta, es importante que docentes y estudiantes potencien el interés por incluir nuevas TIC en el proceso de enseñanza con base en: capacitación, redes, participación en proyectos tecnológicos, financiamiento especialmente por parte de las instituciones educativas, con el fin de lograr una educación de excelencia.

Referencias

Aguilar Pérez, N., Cedillo Cuadros, M., y Valenzuela González, J. (2015). Logro de aprendizajes significativos a través de la competencia transversal "trabajo colaborativo" en educación superior. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, 22-32. doi:<http://dx.doi.org/10.18175/VyS6.1.2015.03>

Albar Mansoa, P. (2017). Infografía didáctica como recurso de aprendizaje transversal y herramienta de cognición en educación artística Infantil y Primaria. Trayectoria. Prácticas en Educación artística, 49-66.

Aliaga, F., y Bartolomé, A. (2006). El impacto de las nuevas tecnologías en educación. Madrid: La Muralla.

Alonso-Mosquera, M., y González-Vallés, J., & Muñoz-de-Luna, Á. (2016). Ventajas e inconvenientes del uso de dispositivos electrónicos en el aula: percepción de los estudiantes de grados en comunicación. Revista de Comunicación de la SEECI, (41), 136-154. <http://dx.doi.org/10.15198/seeci.2016.41.136-154>

Arquero Montaña, J., y Jiménez Cardoso, S. (1999). Influencia del estudio de casos en la mejora del aprendizaje, adquisición de capacidades no técnicas y motivación en el análisis contable. *Revista de Enseñanza Universitaria* , 225-241.

Aypay, A. (2010): Information and communication technology (ICT) usage and achievement in turkish students in PISA 2006. TOJET. The Turkish Online Journal of Educational Technology, vol. 9, núm. 2, pp. 116-124. Recuperado de <http://www.tojet.net/volumes/v9i2.pdf>

Badía, A. (2006). Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 3(2), 5-19.

Benvenuto Vera, A. (2003). Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria. *Theoria*, 12, 109-118. Recuperado el 22 de febrero de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901210>

Bates, A. y Sangrá, A. (2012). La gestión de la tecnología en la educación superior. Barcelona: Octaedro ICE-UB.

Bernal C. (2000). Metodología de la Investigación. Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales (3º ed.) Bogotá : Pearson.

Bernal L. (2003). Nuevas tecnologías de la información: problemas éticos fundamentales. *Acimed*.11(3),11-2.

Bizquerra Alzina R. (2004). Metodología de la investigación Educativa (2º edición). Madrid: La Muralla.

Briede, J., Leal, I., Mora, M., y Pleguezuelos, C. (2015). Propuesta de modelo para el proceso de enseñanza-aprendizaje colaborativo de la observación en diseño, utilizandola pizarra digital interactiva (PDI). *Formación universitaria*, 15-26.

Buzán , T. (1996). The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's untapped potential. New York (USA): Plume.

Cabrera Medina, J., Sánchez Medina, I., y Rojas Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza-aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos-prácticos. *Educación en Ingeniería*, 4-12.

Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos. Sevilla: Eduforma/trillas.

Chandra, V. y Fisher, D.L. (2009). Student's perceptions of a blended web-based learning environment. *Learning Environ Res*, 12, 31-44.

Carranza Alcántar , M., Islas Torres, C., y Maciel Gómez , M. (2018). Percepción de los estudiantes respecto del uso de las TIC y el aprendizaje del idioma inglés. *Apertura*, 10(2), 50-63

Davis, F. D., Bagozzi , R. P., y Washaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models . *Management Science* , 982-1003.

Domínguez, E. (2009). Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos. *Revista del Instituto de Estudios de Educación*, 10, 146-155.

Ferro, C. A., Martínez, A. I., y Otero, M. del C. (2009). Ventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*, 29, 1-12.

Gairín Sallán, J. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 105-118.

García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Ana, Tejedor, Francisco Javier, Percepción De Los Estudiantes Sobre El Valor De Las Tic En Sus Estrategias De Aprendizaje Y Su Relación Con El Rendimiento. *Educación XX1* [en línea] 2017, 20 [Fecha de consulta: 30 de abril de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70651145006>> ISSN 1139-613X

García-Mundo, L., Vargas-Enríquez, J., Genero, M., y Piattini, M. (2014). ¿Contribuye el Uso de Juegos Serios a Mejorar el Aprendizaje en el Área de la Informática? Oviedo: Actas de las XX JENUI.

García-Ramírez, J. (2012). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, en la educación universitaria. *Andalucíaeduca*, 76, 77.

González, A. (2005). La Física en 2005 y el aprendizaje significativo. *Revista Iberoamericana de Educación*

González , C., y Blanco , F. (2008). Emociones con videojuegos: incrementando la motivación para el aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), 69-92.

González , J., Milka , E., y González, J. (2011). Evaluación de la actitud hacia las computadoras en los profesores de la educación media superior del estado de S.L.P. *Ciencias Administrativas. Teoría y Praxis*, 1(7), 57-72.

García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XX1*, 20(2), 137-159, DOI: 10.5944/educXX1.19035

Gurevich , R. (2003). Aproximación al estudio de los territorios y los ambientes. Buenos Aires: Diploma Superior.

Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., y Muñoz-Carril, P. (2015). El trabajo colaborativo en entornos virtuales en educación superior. EDUCACIÓN DIGITAL: IMPLICACIONES PARA LA ORGANIZACIÓN ESCOLAR.

Hiltz, S. R., Coppo, N., Rotter, N., Turoff, M., & Benbunan-Fich, R. (2001). Measuring the importance of collaborative learning for the effectiveness of ALN: A multi-measure, multi-method approach. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 4.

Johnson, D., Johnson, R., & Johnson, E. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje*. Argentina: Aique

Lagunes, A., C.A. Torres, J. Anguloy M. Martínez (2017). Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios. *Formación Universitaria*, 10 (1), 101-108.

Lara, T. (2009). El papel de la Universidad en la construcción de su identidad digital. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* 6(1), 15-21.

Maldonado Pérez, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Revista de Educación*

Maquilón, J., Mirete, A., García, F. y Hernández, F. (2013). Valoración de las TIC por los estudiantes universitarios y su relación con los enfoques de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (2), 537-554. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.151891>.

Marquès, P. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *En Educar*, 28, 83-98.

Medina-Cruz, A. Lagunes-Domínguez, C y Torres-Gastelú, C. (2018). Percepciones de estudiantes de nivel secundaria sobre el uso de las TIC en su clase de ciencias. *Información Tecnológica*, 29 (4).

Minervini, M. (2005). La infografía como recursos didáctico. *Revista Latina de Comunicación Social*, 8(59).

Mominó, J., Sigalés, C., Coll, C., Cuban, L., Gros, B., Pedró, F., . . . Ruiz, F. (2017). *El impacto de las TIC en educación Más allá de las promesas*. Barcelona: Oberta UOC Publishing, SL

Moral Pérez, M., Villalustre Martínez, L., & Neira Piñeiro, M. (2013). Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales. *Aula Abierta*, 61-67

Morales, M., Ortíz, A., Trujillo & Raso, F. (2015). Percepción del alumnado universitario acerca del uso e integración de las TIC en el proceso educativo de la Facultad de Educación de Granada. *Innoeduca. International Journal of Technology*

and Educational Innovation, 1(2), 57-68. doi:<http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2015.v1i2.1035>

Morales Ramos, L. A., & Guzmán Flores, T. (29 de abril de 2017). Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia . Obtenido de El Vídeo Como Recurso Didáctico Para Reforzar El Conocimiento

Morales, M., Trujillo, J. & Raso, F. (2015). Percepciones acerca de la integración de las TIC en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la universidad. Pixel-Bit Revista de medios y educación, 46, 103–117.

Morras, Á. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje postconstructivista. Estudios sobre Educación, 20, 117-140

Muñoz González, J., Serrano Rodríguez, R., & Marín Díaz, V. (2014). El aprendizaje colaborativo y su desarrollo a través de mapas mentales. Una innovación educativa en la formación inicial docente. Educatio Siglo XXI, 193-212.

Muñoz-Carril, P. C., González-Sanmamed, M., & Hernández-Sellés, N. (2013). Pedagogical Roles and Competencies of University Teachers Practicing in the Elearning. The International Review of Research in Open and Distance Learning, 14(3), 462-487

Pardo-Cueva, M., Chamba-Rueda, L., & Higuerey Gómez, Á. (2018). Trascendencia de los Entornos Personales de Aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico. Caso UTPL. En J. Escobar Gómez, La investigación aplicada en la sociedad de la información (págs. 109-133). La Ceja, Antioquia – Colombia: Centro Internacional de Marketing Territorial para la educación y el desarrollo CIMTED.

Pelgrum , W. J., & Law , N. (2004). Les TIC et l'education dans le monde: tendances, enjeux et perspectives. París: IIPÉ: UNESCO.

Pérez , M. I., Bustamante , S., & Maldonado , M. (2007). Aprendizaje en Equipo y Coaching en Educación. Una experiencia Innovadora. Publicación en extenso en Memoria de VII Reunión Nacional de Currículo y I Congreso Internacional de Calidad e Innovación en Educación Superior. . Quito: Universidad Simón Bolívar

Ponce Anchundia, Luis y Morán Delgado, Jairo Andrés. (2017). Las TIC como medio de aprendizaje de los idiomas. Revista Cognosi, vol. 2, núm. 3, pp. 23-30. Recuperado de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/857>.

Reigeluth C. (2012). Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación. RED, Revista de Educación a Distancia, 32

Osorio Angarita, M., Suárez Parra , A., & Uribe Sandoval , C. (2013). Revisión de alternativas propuestas para mejorar el aprendizaje de la Probabilidad1. Revista Virtual Universidad Católica del Norte.

Ramírez Mera, Urith N. y Barragán López, Jorge Francisco. (2018). Autopercepción de estudiantes universitarios sobre el uso de tecnologías digitales para el aprendizaje. *Apertura*, 10 (2), pp. 94-109. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n2.1401>

Santos, J., Galán, J., Izquierdo, L., y Olmo, R. (2009). Aplicaciones de las TIC en el nuevo modelo de enseñanza del EEES. *Dirección y Organización*, 39, 5-11

Stigliano, D., & Gentil, D. (2006). Enseñar y Aprender en grupos cooperativos. Argentina: Novedades Educativos

Tena Cortés, H. (2017). Las TIC como herramientas de apoyo para la motivación del aprendizaje de inglés como lengua extranjera. Colombia: Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/12300>

Tien, Ying, & Chin Chung. (2006). University Students' Internet Attitudes and Internet Self-Efficacy: A study at three universities in Taiwan. *Cyberpsychology & Behavior*, 9(4), 441-450

Torres, N., Bolívar, A., Solbes, J., y Parada, M. (2018). Percepciones de estudiantes universitarios sobre su formación en física en educación secundaria. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 599-606. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.975>

Torres Gastelú, C., y Moreno Coatzozón, G. (2013). Inclusión de las TIC en los escenarios de aprendizaje universitario. *Apertura*, 5(1), 48-65. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/369/308>

UNESCO. (2008). Estándares de competencia TIC para docentes. París.

Velarde Alvarado, A., Dehesa Martínez, J., López Pineda, E., & Márquez Juárez, J. (2017). Los vídeo tutoriales como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje y sus implicaciones pedagógicas en el diseño instruccional. *Educateconciencia*, 67-86.

Ynoub, R. (2013). El proyecto y la metodología de la investigación. Argentina: Cengage Learning.

CAPÍTULO 24

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR A TRAVÉS DEL INSTRUMENTO EDUQUAL

Mariuxi Pardo-Cueva, Laura Magali Chamba-Rueda, Julio Ríos-Zaruma,

Luisa María Cartuche Silva

Universidad Técnica Particular de Loja

Ecuador

Mariuxi Pardo-Cueva: Candidata a Doctor en Administración, Universidad Nacional de Rosario –Argentina; Magíster en Auditoría integral, UTPL; Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, UTPL, Diplomado en Gestión de Calidad, UTPL; Diplomado en Tributación, UTPL; Miembro del grupo de investigación Gestión del Conocimiento de las Organizaciones, UTPL; Coordinadora de la Titulación de Contabilidad y Auditoría 2014-2016. Docente-investigadora a tiempo completo a nivel de Pregrado y Postgrado en modalidad presencial y abierta y a distancia del Departamento de Ciencias Empresariales, UTPL

Correspondencia: mcpardo@utpl.edu.ec

Laura Magali Chamba-Rueda: doctorado en curso en "Administración" Universidad de Rosario-Argentina. Magíster en Gestión Empresarial, Ingeniera en Administración de Empresas en la Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador. Docente universitario (componentes de pregrado: Gestión de la Calidad, Matemática Financiera, Análisis de Casos Empresariales, Emprendimiento y Administración,

componentes posgrado: Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, Implementación de la norma ISO26000. Experiencia responsable de crédito en el Banco Centro Mundo, Asistente Financiero empresa ECOLAC, Gestora de investigación en Call Center, Coordinadora de titulación maestría en Gestión de la Calidad y Gestión Empresarial.

Correspondencia: lmchamba@utpl.edu.ec

Julio Ríos-Zaruma: Magíster en Gestión Empresarial, UTPL; Ingeniero en Administración de Empresas, UTPL, Analista de procesos; Miembro del grupo de investigación Gestión del Conocimiento de las Organizaciones, UTPL; Docente-investigador a tiempo completo a nivel de Pregrado y Postgrado del Departamento de Ciencias Empresariales, UTPL.

Correspondencia: jarios@utpl.edu.ec

Luisa María Cartuche Silva: Ingeniero en Administración de Empresas de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Correspondencia: lmcartuche@utpl.edu.ec

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo medir la percepción de los estudiantes respecto de la calidad del servicio educativo de las carreras del área administrativa de la Universidad Técnica Particular de Loja. La metodología aplicada fue de carácter descriptivo y para determinar el nivel de satisfacción, se utilizó el instrumento EduQual que comprende 24 ítems entre la expectativa y percepción. La población objeto de estudio fueron 289 estudiantes. Los principales resultados mostraron que existe una satisfacción alta en las dimensiones de capacidad de respuesta del personal administrativo y en instalaciones físicas de las aulas; sin embargo, existen debilidades en la dimensión académica relacionada con la atención y el dominio de la asignatura por parte del docente.

Palabras Claves: Eduqual, calidad de servicio, educación superior, percepciones y expectativas.

EDUQUAL: Instrument for evaluating the satisfaction of the quality of service in higher education

Abstract

The objective of this research was to measure the perception of students regarding the quality of the educational service of the careers of the administrative area of the Universidad Técnica Particular de Loja. The methodology applied was descriptive and to determine the level of satisfaction, the EduQual instrument was used, which comprises 24 items between expectation and perception. The population studied was 289 students. The main results showed that there is a high satisfaction in the response capacity dimensions of the administrative personnel and in the physical facilities of the classrooms; however, there are weaknesses in the academic dimension related to the attention and mastery of the subject by the teacher.

Keywords: Eduqual, quality of service, higher education, perceptions and expectations.

Introducción

De todos los sectores de servicios, las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un papel fundamental para el desarrollo socioeconómico de los países, puesto que se ocupa de la difusión de conocimientos, transferencia de tecnología, educación y trabajo colaborativo con otras industrias. Por lo tanto, es importante evaluar la calidad de la educación que se imparte agregando las entradas y salidas del sistema (Khan, Mahapatra y Sreekumar, 2008), genera además que, las personas tengan confianza en la calidad de la educación superior y en el conocimiento, habilidades y competencias esenciales que adquiere el estudiante dentro de un entorno de aprendizaje. Esta es la razón por la que cada institución de educación superior aspira a tener un sistema riguroso de garantía interna de calidad (Gurkiran y Aman, 2015).

Para revelar una imagen completa de la calidad de la educación en un entorno educativo, en términos de expectativas y percepciones de los clientes, existen algunos instrumentos como 'SERVQUAL', 'SERVPERF', 'EduQUAL' que pueden usarse para este fin (Mahapatra y Khan, 2006; Parasuraman, Zeithaml, y Berry, 1988). En cada

modelo se analizan dimensiones e ítems específicos para evaluar la calidad en el sector educativo.

Bajo este contexto, las instituciones de educación superior trabajan en la búsqueda de la excelencia organizativa, en pro de garantizar un servicio satisfactorio para los estudiantes, por lo tanto, al hablar de calidad del servicio en la educación, se relaciona con la percepción que tienen los estudiantes por los servicios recibidos como: servicios de apoyo al estudio, temas culturales, deportivos, convivencia, entre otros (Tumino & Poitevin, 2013).

Desde esta perspectiva, surge el interés de evaluar la calidad del servicio de una Institución de Educación Superior del Ecuador (IES) muy reconocida a nivel nacional e internacional como es la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) en relación a la percepción y expectativa de los estudiantes matriculados en las diferentes carreras del área administrativa que oferta la universidad. El análisis se realizó aplicando el modelo de encuesta denominado EduQual, en sus cinco dimensiones, con el objetivo de determinar como la organización responde a las necesidades de los estudiantes relacionados con carreras relacionadas con la administración en un sistema de educación técnica (Mahapatra y Khan, 2007a).

Diferentes autores han analizado la capacidad instrumento Eduqual en comparación con otros como Servqual, Servperf o Eduperf, en sus hallazgos han identificado que el modelo Eduqual presenta un mejor desempeño en aspectos de unidimensionalidad y confiabilidad. (Narang, 2013).

Metodología:

En el presente trabajo se utiliza la metodología de tipo descriptiva, en donde se hace referencia a la calidad del servicio que brinda una Institución de Educación Superior del Ecuador (IES) a sus estudiantes, basado en las cinco dimensiones que propone el modelo EduQual como son: instalaciones físicas, académicas, resultados del aprendizaje, capacidad de respuesta y desarrollo de la personalidad.

La universidad seleccionada para evaluar la calidad del servicio en la educación, fue la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), ubicada al sur del Ecuador. La universidad cuenta en la actualidad con cuatro áreas académicas: administrativa, biológica, técnica y socio humanística, siendo el área administrativa objeto de nuestro estudio.

La población seleccionada, fueron los estudiantes matriculados en modalidad presencial de las carreras que oferta el área administrativa de la UTPL como son: Administración de Empresas, Contabilidad y Auditoría, Banca y Finanzas, Hotelería y Turismo, Economía y Gastronomía, correspondiente al ciclo académico abril-agosto 2017.

El instrumento de recolección de datos fue la encuesta, donde participaron 289 estudiantes matriculados en los ciclos académicos pares: segundo, cuarto, sexto, octavo y décimo ciclo del periodo correspondiente y distribuidos así: 62 estudiantes de la carrera de Administración de Empresas, 49 estudiantes de la carrera de Banca y Finanzas, 33 estudiantes de la carrera de Hotelería y Turismo, 77 estudiantes de la carrera de Economía, 57 estudiantes de la carrera de Contabilidad y Auditoría y 11 estudiantes de la carrera de Gastronomía. Es importante señalar que la oferta académica de la carrera de Gastronomía inició en el año 2015.

El instrumento aplicado fue el modelo Eduqual diseñado en base a los hallazgos de Mahapatra y Khan, (2007a), este permite determinar la calidad de acuerdo a los públicos de interés claves para la medición de la educación en instituciones técnicas. Los ítems de este instrumento se basan en el modelo Servqual. Eduqual permite el diseño de constructos e ítems más apropiados para un contexto educativo adaptado a carreras administrativas.

El instrumento fue diseñado con escala de Likert, empleándose una escala de 5 opciones: (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) de acuerdo, y (5) totalmente de acuerdo. Esta escala fue utilizada para medir la percepción como la expectativa.

La brecha entre la percepción y expectativa que tienen estudiantes respecto de la calidad del servicio de las carreras del área administrativa de la UTPL, fue medida a través del índice de la calidad del servicio (ICS). La fórmula que se aplicó para medir este índice fue:
$$ICS = \frac{P - E}{E}$$
 ; en donde, (P) representa la percepción que tiene el estudiante respecto al servicio y (E) la expectativa que se tiene del servicio. La interpretación de este índice nos indica que, si un resultado es negativo, las expectativas son mayores a las percepciones; mientras que, si el resultado es positivo las percepciones están por encima de las expectativas.

Luego del cálculo del ICS, se procedió a determinar el promedio general de la calidad del servicio de las carreras del área administrativa de la UTPL, siendo representada por la sumatoria de los ICS de cada dimensión que comprende el modelo EduQual. La fórmula es:

Posteriormente se procedió a calcular la desviación estándar (DE), con la finalidad de medir la dispersión de los resultados e indicar que no existe una diferencia considerable entre las respuestas obtenidas en la aplicación de la encuesta. La DE determina el número de veces que se repite una respuesta; por consiguiente, cuando la desviación estándar es alta, existe una considerable insatisfacción entre las respuestas dados por los estudiantes, puesto que, algunos pueden estar satisfechos y otros no dependiendo de su apreciación en determinada dimensión, pero, cuando la DA es baja, significa que las respuestas obtenidas fueron muy similares.

Finalmente se obtiene el rango de satisfacción en donde el 100% es distribuido para las cinco dimensiones que comprende el modelo de estudio. En este caso le corresponde a cada ítems un 20%.

Análisis de resultados o Desarrollo

Calidad del servicio en la educación

Al término “servicio” se le ha dado algunas definiciones: Según la Real Academia Española de la lengua define la palabra “servicio” como la prestación humana que satisface alguna necesidad social, por otra parte, otros autores lo relacionan con el sector terciario es decir, todo el que trabaja y no produce bienes (Fisher & Navarro, 1994), también se lo considera como el trabajo que realizan otras personas (Colunga , 1995), así como una actividad intangible que una persona ofrece a otra (Kotler , 1997) y que producen satisfacción al consumidor (Duque Oliva , 2005).

Bajo estas interpretaciones se puede concluir que servicio es el cumplimiento de necesidades a través de actividades intangibles que proporcionan satisfacción y que no está vinculado necesariamente con la venta de productos (Srinivivasan, 2009), (Hoffman & Hoffman, 2010), (Lovelock, Vandermerwe, Lewis, & Fernie, 2004).

Los servicios se caracterizan por: inseparabilidad de la producción y el consumo, la heterogeneidad, el carácter perecedero, la intangibilidad, el contacto y la relación basada con el cliente (Zeithaml, Parasuraman, & Berry, 1985), (Pride & Ferrel, 2010).

Por otro lado, al hablar de “servicio al cliente” se lo define como el conjunto de prestaciones que el cliente espera recibir de la empresa, esperando que el servicio supere las expectativas del cliente (Horovitz, 1990), (Peel , 1991), (Gaither, 1983). La norma ISO 9000:2015 lo define como la interacción de la organización con el cliente a lo largo del ciclo de vida de un producto o un servicio.

De igual manera para entender lo que es “calidad” se consideran las definiciones de algunos teórico: para Deming calidad es “Satisfacer al cliente, no cumplir sus expectativas, sino superarlas” (Deming,1986), Juran define a la calidad como “Aptitud para el propósito o uso”. para Crosby la calidad es la “conformidad con los requisitos desde este enfoque se considera a la calidad como una gestión preventiva, de hacer las cosas bien a la primera vez (Crosby , 1980), Feigenbaum`s define a la calidad como las características totales de productos y servicios compuestos de marketing , ingeniería, manufactura y mantenimiento a través de los cuales el producto o servicio debe cumplir con las expectativas del cliente (Feigenbaum , 1986), Ishikawa define a la calidad como el desarrollo, diseño, producción y servicio de un producto (Ishikawa , 1985).

Tomando como base cada una de las definiciones se puede concluir que la calidad del servicio es la comparación entre el servicio esperado con el servicio percibido (Grönroos, 1978). Cuando el servicio recibido supera las expectativas del consumidor se está hablando de “satisfacción del cliente”.

Según la norma ISO 9000:2015 define la satisfacción del cliente como la percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus expectativas, un desempeño por debajo de la zona de tolerancia que separa la percepción con las expectativas genera frustración en el consumidor y reduce la lealtad (Berry & Parasuraman,1991). Por otro lado, investigadores del tema definen la satisfacción como una respuesta emocional que proviene del juicio cognitivo (Yu, Yi-Ting, Dean, & Alison, 2001) además, tienen influencia positiva sobre la intención de los consumidores (Cronin, y otros, 2000), hablando de la satisfacción del cliente en la educación superior ha sido concebida como una actitud a corto plazo que es el resultado de una evaluación de la experiencia educativa del estudiante (Casidy & Riza, 2014).

Senthil y Anbazhagan (2011) describe algunos beneficios de la calidad en las instituciones de educación superior

1. La satisfacción del estudiante es alta con respecto a la institución educativa.
2. Máxima prioridad por parte de los estudiantes.
3. Desarrollo de infraestructura

4. Retención de profesores de enseñanza superior, baja escolarización y alta moral estudiantil.
5. Proporcionar recursos humanos de calidad para la nación y el uso eficiente de los recursos.
6. Mayor número de admisiones.
7. La calidad es el factor de decisión de admisión más importante que influye en las decisiones de los padres y estudiantes; por lo tanto, se tendrá mayor rentabilidad

Las universidades consideran la satisfacción de necesidades del cliente como una estrategia en la cual también están inmersos personal administrativo, docentes, gobierno, familias, empresas y sociedad en general sin embargo, los estudiantes se han convertido en fuente de ventaja competitiva motivo por el cual las instituciones de educación superior están interesadas en medir el grado de satisfacción respecto a los servicios recibido (Arraya-Castillo, 2013) con la finalidad de contar con información veraz y oportuna que permita implementar acciones de mejora y de esta manera hacer frente a los nuevos escenarios en los que se desenvuelven las universidades.

Modelo EduQual

El modelo EduQual se ha implementado con éxito en el contexto de la India. Constituye una versión de la herramienta de medición del servicio denominada SERVQUAL, desarrollada básicamente por Parasuraman, Zeithaml, y Berry en 1988.

Mahapatra & Khan (2007b) desarrollan un enfoque sistemático integrado para modelar la evaluación de la calidad del servicio aplicado específicamente al sector de la educación; a través, de un instrumento de encuesta conocido como EduQual, permitiendo medir el nivel de satisfacción de los diferentes interesados.

El EduQual se compone de cinco dimensiones que son instalaciones físicas, académicas, resultados de aprendizaje, capacidad de respuesta y desarrollo de la personalidad. Estas dimensiones miden la calidad del servicio en el sector de la educación, particularmente en el área de estudios de gestión. La escala se legitimó por su confiabilidad y validez.

Los autores Khan y Ali (2015), realizaron una adaptación al modelo EduQual, en donde describen las dimensiones que se detallan a continuación:

Instalaciones físicas: Corresponde a la relación que existe entre la infraestructura educativa, el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes. Se alega que los alumnos que cuentan con establecimientos educativos con mejores condiciones de infraestructura se sienten más interesados por asistir a clase que aquellos que lo hacen en instalaciones que no disponen de servicios básicos y atractivos adicionales. Entre los ítems que se evalúan en esta dimensión están:

1. Servicios adecuados de infraestructura.
2. Laboratorios informáticos bien equipados con instalaciones modernas.
3. Fuentes de aprendizaje integral.
4. Capacitación en tecnología de punta.
5. Instalaciones académicas, residenciales y recreacionales.
6. Vista estética de las instalaciones.
7. Equipamiento de las aulas de comunicación.
8. Gestión eficaz del aula.

Académica: Representa el resultado de competencias y experiencias del docente y cuya intención es ayudar que el aprendizaje sea más eficiente. Los ítems que corresponden a esta dimensión son:

1. Integración al programa.
2. Capacitación de los profesores.
3. Disponibilidad en atención a los estudiantes forma regular.
4. Supervisión del trabajo de los estudiantes
5. Experiencia en temas y clases bien organizadas.
6. Buena comunicación del personal académico.

Los resultados de aprendizaje: son “enunciados acerca de lo que se espera que un estudiante deba saber, comprender y ser capaz de demostrar una vez finalizado el proceso de aprendizaje. En esta dimensión se evalúan los siguientes ítems:

1. Orientación práctica en educación
2. Adaptabilidad a las técnicas modernas
3. Diseño de la estructura del curso basado en los requisitos del trabajo
4. Habilidades para resolver problemas
5. Sentido de obligaciones sociales
6. Oportunidades de capacitación y colocación en el campus
7. Actividades extracurriculares

Capacidades de respuesta: Corresponde a los servicios que ofrece el personal administrativo y por lo tanto constituye el nexo entre los directivos, docentes, padres de familia y estudiantes. Entre los ítems que se evalúan en esta dimensión están:

1. Servicios rápidos en los departamentos de servicio
2. La cortesía y la voluntad de ayudar
3. Limpieza, orden, sistemática y metódica
4. Transparencia de las normas y normas oficiales del procedimiento

Desarrollo de la personalidad: Las actividades culturales y deportivas son una gran forma de optimizar el manejo del stress, el uso efectivo del tiempo, la disciplina, responsabilidad y establecimiento de metas en los estudiantes. En esta dimensión se evalúan los siguientes ítems:

1. Fomento de los juegos deportivos y de las actividades culturales.
2. Mejora del conocimiento
3. Reconocimiento de los estudiantes

Resultados:

Una vez aplicado el instrumento a los estudiantes de las diferentes carreras del área administrativa y obtenidos los resultados de la desviación estándar, se determina que no existe una variación de los datos del modelo evaluado; por lo tanto, se deduce que existe similitud en las respuestas dadas por los estudiantes en cada una de las dimensiones.

En la tabla 1, se muestran los resultados de cada una de las dimensiones del modelo EduQual y la desviación estándar.

Tabla 1. Resultados por dimensiones de EduQual

Dimensiones	Expectativas	Percepciones	ICS	Desviación estándar
INSTALACIONES FÍSICAS				
La infraestructura universitaria es apropiada para el aprendizaje.	4,53	3,43	-1,10	0,81
El equipamiento de las aulas universitarias es acorde a las necesidades de su carrera.	4,60	3,44	-1,16	0,78
Las instalaciones universitarias cuentan con una infraestructura estéticamente agradable	4,69	3,82	-0,87	0,78
Las instalaciones académicas y recreacionales son acorde a los gustos y necesidades de los estudiantes.	4,39	3,45	-0,93	0,90
Los laboratorios informáticos se encuentran equipados con instalaciones modernas e innovadoras.	4,60	3,40	-1,19	0,87
Promedio	4,56	3,51	-1,05	0,83

Dimensiones	Expectativas	Percepciones	ICS	Desviación estándar
ACADÉMICAS				
Son personas aptas para la enseñanza.	4,56	3,04	-1,52	1,03
Cumplen con los cronogramas establecidos.	4,42	3,29	-1,13	0,92
Cuentan con disponibilidad y atención para los estudiantes.	4,51	3,07	-1,43	1,02
Controlan las tareas que realizan.	4,59	3,59	-1	0,98
Experimentados en las asignaturas dictadas y planificación de clases.	4,56	3,19	-1,37	1,05
Atención cordial del personal administrativo	4,66	3,21	-1,47	0,98
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
El diseño de la malla académica está basado en el perfil del profesional, acorde con el de egreso.	4,39	3,2	-1,19	0,94
La universidad realiza actividades orientadas a resolver problemas en diferentes áreas relacionadas a su perfil profesional.	4,48	2,98	-1,51	0,92
La universidad inculca valores en el sentido de obligaciones sociales para su desarrollo como persona.	4,43	3,5	-0,93	0,88
La universidad cuenta con espacios para el desarrollo de prácticas pre-profesionales y facilita el acceso al mercado laboral de acuerdo a su perfil profesional.	4,72	3,14	-1,58	0,99
La universidad realiza actividades académicas extracurriculares	4,58	3,23	-1,35	0,86
Promedio	4,52	3,21	-1,31	0,92
CAPACIDAD DE RESPUESTA				
Los servicios académicos que presta el personal universitario son adecuados.	4,43	3,11	-1,31	0,93
El personal universitario es cortés y tiene voluntad de ayudar.	4,61	3,12	-1,49	0,94
Los departamentos académicos cuentan con espacios limpios, ordenados, y metódicos.	4,73	4,15	-0,58	0,83
La universidad tiene transparencia en cuanto a normas y reglas orientadas a la educación.	4,47	3,49	-0,98	0,89
Promedio	4,56	3,47	-1,09	0,9
DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD				
Incentiva actividades deportivas y culturales.	4,53	3,26	-1,27	1,05
Apoya a mejorar el conocimiento de los estudiantes.	4,61	3,41	-1,2	0,98
Reconoce a los estudiantes por sus logros académicos.	4,62	3,3	-1,31	1,03
Promedio	4,59	3,32	-1,26	1,02

En la dimensión relacionada con las instalaciones físicas, se analiza la estructura física del campus, equipos, infraestructura y materiales, se obtiene por un lado, un ICS de (-0,87) lo que representa que los estudiantes se encuentran satisfechos con la limpieza de las instalaciones de la universidad, lo que le permite tener una apariencia agradable a la vista; por otra parte, se alcanza un ICS de (-1,19) lo que demuestra que los estudiantes no están satisfechos con los espacios donde se encuentran ubicados los laboratorios informáticos y consideran que las salas no son modernas, ni cuentan con buena iluminación.

La dimensión académica, se refiere a las competencias que tienen el docente y que son empleadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje; además del contenido y

desarrollo de la asignatura impartida y su relación con el plan docente. Se obtiene como resultado un ICS de (1,00) que representa, que los estudiantes se encuentran satisfechos con el control que realizan los docentes respecto a las tareas; sin embargo, consideran que les falta recibir una atención más amable por parte de las secretarías de las carreras, alcanzando un ICS de (-1,47).

La dimensión, resultado del aprendizaje está relacionada con los saberes que acoge el estudiante durante su formación profesional. Se alcanza un ICS de (-0,93) que demuestra que los estudiantes están satisfechos con los valores que difunde y fortalece la IES en las diferentes actividades académicas, culturales y sociales, considerando que, es una universidad católica. No obstante, con un ICS de (-1,58) los estudiantes están insatisfechos porque la universidad no cuenta con espacios formativos propios para poder realizar prácticas pre-profesionales, siendo algunas carreras más beneficiadas en este sentido o también tienen muchos inconvenientes para encontrar plazas que les permitan realizar sus prácticas.

En la dimensión capacidad de respuesta, se analiza la organización, disponibilidad y servicio que presta el personal docente, respecto a esta dimensión se obtuvo un ICS de (-0,58), representando que los estudiantes se encuentran muy satisfechos con los espacios físicos, limpieza y orden que tienen los docentes para desarrollar sus actividades académicas, pero se rechazan la falta de cordialidad y voluntad para atender a sus alumnos (ICS -1.49).

La dimensión desarrollo de la personalidad, se refiere a las actividades culturales, sociales y deportivas que lleva a cabo la Universidad para mejorar sus conocimientos y desarrollo personal. Se obtuvo como resultado un ICS de (-1.20), lo que evidencia la satisfacción de los estudiantes respecto de las acciones que realiza la Institución para que puedan adquirir sus competencias profesionales y personales; en cambio, con un ICS de (-1,31) consideran que la Universidad no reconoce los logros académicos obtenidos durante su formación.

En la tabla 2 se determina el ICS global y el rango de satisfacción obtenido del modelo desarrollado para evaluar la calidad del servicio.

Tabla 2. Resultado general del modelo EduQual

Dimensiones	Expectativas	Percepciones	Índice de Calidad del Servicio
	Media	Media	
Instalaciones Físicas	4,56	3,51	-1,05
Académicas	4,56	3,23	-1,33
Resultado del Aprendizaje	4,52	3,21	-1,31
Capacidad de respuesta	4,56	3,47	-1,09
Desarrollo de la personalidad	4,59	3,33	-1,26
Promedio general	4,56	3,35	-1,21
ΣICS	-3.95		
Rango de satisfacción	73,49		Satisfecho

Obtenidos los promedios de las cinco dimensiones que comprende el modelo EduQual, se alcanza un ICS global de (-3.95) resultado que es negativo; por lo tanto, se determina que las expectativas que tienen los estudiantes respecto a la calidad de los servicios que prestan las carreras del área administrativa de la UTPL son superiores a las percepciones. Por otro lado, el rango de satisfacción obtenido es de (73.49), entendiéndose que los alumnos destacan la presencia que tiene la Universidad en toda su infraestructura y que se encuentra reflejada en la limpieza de sus áreas verdes, aulas de clases, auditorios, canchas deportivas, entre otros; así como los espacios físicos que tienen los docentes, pero se demuestra insatisfacción en cuanto al trato que reciben los estudiantes por parte del personal administrativo.

En la figura 1, se representa la comparación entre expectativa del servicio y percepción que tiene el estudiante respecto de la calidad del servicio que ofrecen las carreras del área administrativa de la UTPL.

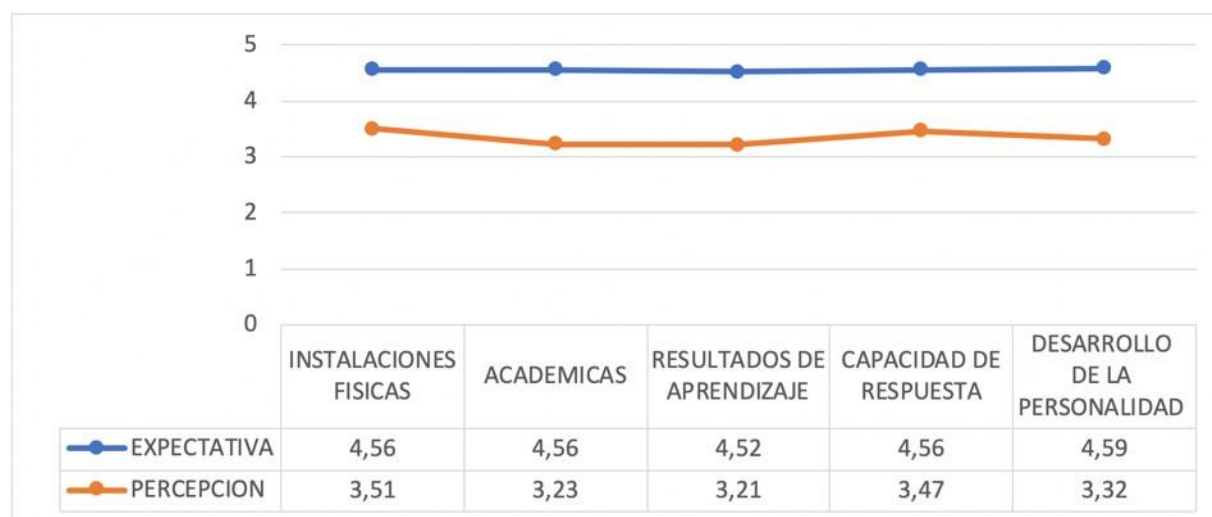


Figura 1. Comparación de expectativa vs percepción

De los resultados obtenidos se determina que existe una brecha entre lo que esperan y reciben los estudiantes respecto al servicio, demostrándose que no todas los ítems analizados satisfacen las necesidades del estudiante, siendo las dimensiones más cercanas y más satisfechas las relacionadas con las instalaciones físicas que cuenta la Universidad dado una diferencia de (-1.05), seguido de la capacidad de respuesta con (-1.09), reflejándose también que las dimensiones a las que se debe prestar mayor atención en el servicio son las académicas con una diferencia de (-1.33), resultados de aprendizaje con (-1.31) y desarrollo de la personalidad con (-1.26).

En la tabla 3, se muestra el índice de la calidad del servicio (ICS) por carreras del área administrativa de la UTPL.

Tabla 3. Resultados del ICS por dimensiones y carreras

Dimensiones Carreras	Instalaciones físicas	Académicas	Resultado de aprendizaje	Capacidad de respuesta	Desarrollo de la personalidad
Administración de Empresas	-1,18	-1,52	-1,65	-1,40	-1,33
Banca y Finanzas	-0,87	-0,96	-1,05	-0,84	-1,10
Hotelería y Turismo	-1,73	-1,86	-1,52	-1,37	-1,63
Economía	-0,92	-1,20	-1,22	-1,02	-1,26
Contabilidad y Auditoría	-0,87	-1,25	-1,27	-0,90	-1,13
Gastronomía	-1,67	-1,93	-1,52	-1,37	-1,63

En las carreras de Banca y Finanzas y Contabilidad y Auditoría con un (-0,87) y Economía con (0.92) los estudiantes se muestran más satisfechos con las instalaciones físicas que presta la Universidad para las diferentes actividades académicas, culturales y deportivas, así como su equipamiento de las aulas; mientras que, existe una mayor insatisfacción de esta dimensión por parte de los estudiantes de Hotelería y Turismo con un (-1.73), consideran que a la Universidad le falta mayor inversión en laboratorios de tecnología y una adecuación correcta de las salas donde reciben clases.

En relación a la dimensión académica, existe mayor satisfacción en los estudiantes de la carrera de Banca y Finanzas (-0.96) señalando que, sus docentes conocen de la materia impartida y utilizan procedimientos de enseñanza acordes a su profesión. Por otro lado, existe y una alta insatisfacción en los estudiantes de Gastronomía (-1.93) y Hotelería y Turismo (-1.86), argumentando que los docentes no cuentan con las competencias necesarias para ayudar a los estudiantes durante su

proceso de aprendizaje, a pesar de realizar la universidad periódicamente cursos de formación docente y evaluaciones de desempeño al personal académico.

Respecto de la dimensión resultados de aprendizaje, los estudiantes de las carreras que se encuentra mayormente satisfechas son: Banca y Finanzas (-1.05), Economía (1.22) y Contabilidad y Auditoría (-1.27) y las menos insatisfechas los estudiantes de las carreras de Administración de Empresas (1.65), Gastronomía y Hotelería y Turismo con (-1.52), señalando los alumnos de las últimas dos carreras que, por tener un gran porcentaje de asignaturas prácticas, no consideran las instalaciones o aulas acordes a sus requerimientos profesionales, a pesar de tener un hotel exclusivo para realizar sus prácticas.

En la dimensión relacionada con la capacidad de respuesta existe una mayor insatisfacción en los estudiantes de la carrera de Administración de Empresas con (-1.40), tienen la percepción que el personal administrativo no presta un servicio adecuado, no tienen la voluntad de ayudarlos cuando lo solicitan y no cumplen con los tiempos adecuados para responder a sus necesidades; por el contrario en la carrera de Banca y Finanzas (-0.84), los estudiantes se encuentran satisfechos con el servicio que presta el personal docente y administrativo.

En las carreras de Gastronomía y Hotelería y Turismo con (-1,63) los estudiantes muestran insatisfacción en la dimensión de desarrollo de la personalidad pues consideran que las actividades deportivas y culturales no tienen una buena organización, no cuentan con el apoyo y reconocimiento por parte de la institución, en cambio en la titulación de Contabilidad y Auditoría (-1.13) los estudiantes están satisfechos con la organización de dichas actividades.

En la tabla 4, se muestra el rango de satisfacción por cada una de las carreras del área administrativa de la UTPL.

Tabla 4. Rango satisfacción por carreras

Carreras	Rango de satisfacción
Administración de Empresas	68,78
Banca y Finanzas	78,59
Hotelería y Turismo	64,30
Economía	75,66
Contabilidad y Auditoria	76,12
Gastronomía	64,32

El rango de satisfacción de la carrera de Banca y Finanzas es mayor con un (78.59%), en esta carrera los estudiantes tienen una mejor percepción de la calidad del servicio en todas las dimensiones analizadas del modelo; mientras que, en la carrera de Hotelería y Turismo con (64,30%) y Gastronomía con (64.32%), los estudiantes no se encuentran satisfechos con el servicio recibido, indicando que existen algunas dimensiones que deben ser mejoradas como la académica, resultados de aprendizaje y desarrollo de la personalidad.

Discusión de resultados:

La edad promedio de la población en estudio oscila entre los 18 y 25 años; por lo tanto, se considerada una población joven. De éstos el 68% son de género femenino y el 32% de género masculino.

La metodología EduQual fue aplicada en este estudio, con el objetivo de determinar la satisfacción de los estudiantes de las carreras del área administrativa de la Universidad Técnica Particular de Loja, respecto de las cinco dimensiones: instalaciones físicas, académicas, resultados del aprendizaje, capacidad de respuesta y desarrollo de la personalidad. Investigaciones similares relacionados con la implementación del modelo EduQual fueron realizadas en instituciones educativas públicas y privadas de la India y en otros países en desarrollo como los de (Senthil y Anbazhagan, 2011); (Khan, Mahapatra, y Sreekumar. 2008) y (Mahapatra, y Khan, 2006).

Los resultados alcanzados indicaron que existe brechas negativas de calidad en las cinco dimensiones del modelo EduQual, siendo la brecha negativa más alta las dimensiones académicas, resultados de aprendizaje y desarrollo de la personalidad y la más baja los ítems relacionados con la infraestructura física y capacidad de respuesta. Resultados similares los obtuvo Narang (2012), pero obteniendo en su estudio como brecha negativa más alta, la dimensión de las instalaciones físicas.

Se obtuvo como promedios de las cinco dimensiones que comprende el modelo EduQual, un ICS global de (-3.95) resultado que es negativo; por concerniente, se determina que las expectativas que tienen los estudiantes respecto a la calidad de los servicios que prestan las carreras del área administrativa de la UTPL son superiores a las percepciones. Los resultados fueron similares a las investigaciones desarrolladas por (Chua, 2004); (Tan & Kek, 2004).

El rango de satisfacción alcanzado es de (73.49), lo que permite deducir que los estudiantes consideran que la UTPL, cuenta con una infraestructura adecuada y apta para la enseñanza; así mismo determinan que la Universidad cuenta con el equipamiento adecuado en sus aulas de clases, se desataca además el aseo en todas sus instalaciones; igualmente consideran que los docentes cuentan con el espacio apropiado para cumplir con sus labores docentes; sin embargo recomiendan que se debería mejorar el trato que reciben los estudiantes por parte del personal administrativo (secretarías). Hallazgos similares se observaron en investigaciones realizadas por (Barnes, 2006), (Aghamolaei & Zare, 2008), (Senthil Kumaran & Anbazhagan, 2011).

Por otro lado, en investigaciones realizadas del tema y de aplicación en Malasia, dieron como resultado que la satisfacción de los estudiantes con la calidad del servicio en institutos públicos es mayor que en los institutos privados. (Mohd Zuhdi Ibrahim, Mohd Nizam Ab Rahman, & Ruhizan, 2012), en nuestro caso solo se analizó la percepción que tenían los estudiantes del servicio de la calidad a un área académica y a una sola universidad.

Por otra parte, estudios del tema han permitido plantear sugerencias de mejora que garantice la calidad con el servicio ofrecido en la educación (Ola Uduku, 2015)

En el futuro, las investigaciones deben considerar el aporte que pueden otorgar los públicos de interés relacionados a la universidad, se sugiere incluir la opinión de

graduados, padres de los estudiantes y reclutadores de empresas en concordancia con el estudio original planteado por parte de Mahapatra y Khan, (2007a)

Conclusiones

En este estudio, se discutió la metodología basada en las cinco dimensiones: instalaciones físicas, académicas, resultados del aprendizaje, capacidad de respuesta y desarrollo de la personalidad, que comprende el modelo EduQual, permitiendo evaluar el servicio que presta una IES del Ecuador a sus estudiantes

Se ha obtenido un rango de satisfacción de 73.49, lo cual ha permitido identificar que los estudiantes están satisfechos con el servicio de educación prestado por la institución objeto de estudio. La dimensión con una mejor valoración ha sido las instalaciones físicas, mientras que las mejoras se deben realizar en los aspectos académicos y de resultados de aprendizaje obtenidos. El análisis por diferentes carreras demuestra una diferencia significativa dentro de la gestión interna de la Institución, esto permite identificar buenas prácticas que ayudarán a mejorar el servicio general prestado.

En este manuscrito también, se proporciona una guía para las Institución de Educación Superior, de tal manera que les permita identificar las brechas entre la expectativa y la percepción de calidad del servicio educativo. La percepción de la calidad de la educación permite plantear propuestas de mejora enfocadas a los públicos de interés de la organización, los estudiantes se constituyen en la voz principal del usuario que permitirá en un futuro mejorar su posicionamiento y el desempeño en el servicio prestado.

Por la confiabilidad del método EduQual, se recomienda replicar este tipo de investigaciones en otras Universidades del país, sean de carácter público o privado y realizar comparaciones desde el punto de confiabilidad del instrumento, su validez y las variables de contexto que permitirán enriquecer la comprensión de las variables que influyen en la satisfacción del estudiante del nivel educativo superior.

Referencias:

Arraya-Castillo, L. (2013). ¿Qué hemos aprendido sobre la calidad del servicio en educación superior?. *Revista Pilquen*, 1-12.

Aghamolaei, T., & Zare, S. (2008). "Quality gap of educational services in viewpoints of students in Hormozgan University of medical sciences. *BMC Medical Education*.

Barnes, B. R. (2006). Analyzing service quality: the case of post-graduate Chinese students. available at:.

Berry, L. & Parasuraman, A. (1991). *Marketing services: competing through quality*. New York: Free Press.

Casidy, & Riza. (2014). Linking brand orientation with service quality, satisfaction, and positive word-of-mouth: Evidence from the higher education sector. *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing*, 142-161.

Colung, C. (1995). *La calidad en el servicio*. México: Panorama Editorial.

Cronin, J., Joseph, Brady, Michael, K., Hult, G., & Tomas, M. (2000). Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments. *Journal of Retailing*, 76(2), 193-218.

Crosby, P. (1980). *Quality is Free* (Mentor).

Chua, C. (2004). Perception of quality in higher education. *Proceedings of the Australian Universities Quality Forum*, 1-7.

Deming, E. (1986). *Out of Crisis*. Cambridge, Massachusetts Institute of Technology.

Duque Oliva, E. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *INNOVAR*.

Feigenbaum, A. V. (1986). *Total Quality Control*. New York: McGraw-Hill.

Fisher, L., & Navarro, V. (1994). *Introducción a la investigación de mercado* (3 ed.). México: McGraw-Hill Interamericana S.A. de C.V.

Gurkiran K., Aman S. (2015). Fuzzy Comprehensive Evaluation Method for Higher Education. *International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering*, 4(3), p. 254-263.

Gaither, T. (1983). *Creative Customer Service*. Management.

Grönroos, C. (1978). A Service Oriented Approach to Marketing of Services. *European Journal of Marketing*, 588-601.

Hoffman, D., & Hoffman, J. (2010). *Service marketing: concepts, strategies, and cases*. Mason, Ohio: Cengage Learning.

Horovitz, J. (1990). *La calidad del servicio*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana

Kotler, P. (1997). *Mercadotecnia*. México: Prentice-Hall.

Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. London: Prentice-Hall.

Khan, M., Mahapatra, S. y Sreekumar. (2008). Service quality evaluation of technical institutions using data envelopment analysis. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 3(1), p. 127–143.

Khan, M., & Ali, A. (2015). Quality of Education in Higher Educational Institutions: a Comparative Study of Perceptions and Expectations of Business Students. *Journal of Quality and Technology Management*, 11(2), 137-162.

Lovelock, C., Vandermerwe, S., Lewis, B., & Fernie, S. (2004). *Services marketing*. Edinburgh

Mahapatra S.y Khan, M.S. (2007). A framework for analysing quality in education settings. *European Journal of Engineering Education*. 32(2), p.205–217

Mahapatra S.y Khan, M.S. (2007). A neural network approach for assessment quality in technical education: An empirical study. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2(3), p.287–306.

Mahapatra, S. y Khan, M. (2006) 'Neural approach for service quality assessment: a case study', *Industrial Engineering Journal*, 35(7), p. 30–35

Mohd Zuhdi Ibrahim, Mohd Nizam Ab Rahman, & Ruhizan, M. Y. (2012). Assessing Students Perceptions of Service Quality in Technical Educational and Vocational Training (TEVT) Institution in Malasia. *Procedia - Ciencias Sociales y del Comportamiento*, p. 272-283.

Narang, R. (2013). How do we measure service quality in management education? An exploratory study in India, *International Journal of Management in Education*, 7(3), p.276 - 292

Narang, R. (2012). ¿Cómo perciben los estudiantes de gestión de la calidad de la educación en las instituciones públicas?, *Aseguramiento de Calidad de la Educación*, 20(4). p.357-371, <https://doi.org/10.1108/09684881211263993>

Ola Uduku. (2015). Designing schools for quality: An international, case study-based review. *International Journal of Educational Development*, 56-64.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. y Berry, L. (1988). SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality'. *Journal of Retailing*, spring, 64(1), p.12–37.

Peel , M. (1991). El servicio al cliente: guía para mejorar la atención y la asistencia. España: Ediciones Deusto.

Pride, W., & Ferrel, O. (2010). Marketing. Mason, Ohio: Cengage Learning.

Senthil, P. y Anbazhagan. B. (2011). A study on quality in higher education: Student's. Perspective Journal for Bloomers of Research,3 (2).

Srinivivasan, R. (2009). Services marketing. ew Delhi: PHI Learning Private.

Senthil Kumaran, P., & Anbazhagan, B. (2011). A Study on Quality in Higher Education: Student's Perspective. Journal for Bloomers of Research.

Taguchi, G. (1986). Introduction to Quality Engineering . Tokyo : Asian Productivity Organization

Tan , K. C., & Kek, S. W. (2004). Service quality in higher education using an enhanced SERVQUAL approach. Quality in Higher Education, 17-24.

Tumino , M., & Poitevin , E. (2013). Evaluación de la calidad de servicio universitario desde la percepción de estudiantes y docentes: caso de estudio. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación., 63-84.

Yu, Yi-Ting, Dean, & Alison. (2001). The contribution of emotional satisfaction to consumer loyalty. International Journal of Service Industry Management, 234-250.

Zeithaml, V., Parasuraman, A., & Berry, L. (1985). Problems and strategies in services marketing. Journal of Marketing, 33-46.