

Los nuevos retos de la educación en tiempos de pandemia

Editorial
CIMTED



ISBN: 978-958-53396-5-1

Primera edición

Editado en Colombia

Los nuevos retos de la educación en tiempos de pandemia

Editorial CIMTED



Página Legal

Título de la obra: Los nuevos retos de la educación en tiempos de pandemia

ISBN: 978-958-53396-5-1

Sello editorial: Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo. (978-958-52748)

Tipo de contenido: Libros universitarios

Materia: Investigación

THEMA: Educación para adultos, formación continua

Colección: Investigación

Serie: Investigación

Edición: Primera

Público objetivo: profesional/académico

Tipo de soporte: digital descargable

Formato: Pdf/A(.pdf)

Tipo de contenido: Texto (legible a simple vista)

Depósito Digital:

Disponible para descarga en: www.editorialcimted.com
www.memoriascimted.com

© Editorial CIMTED

Página Legal	3
Presentación	8
Unidad 1: Formación por competencias	11
Capítulo 1: Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias en un curso de control digital.	12
Unidad 2: La educación en época de pandemia	33
Capítulo 2: La Virtualidad como estrategia de educación en época de pandemia: caso de estudio Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia	34
Capítulo 3: Percepción de los estudiantes sobre la enseñanza de la arquitectura en tiempos de pandemia, Covid-19.	65
Capítulo 4: La Metodología pedagógica de la Universidad a distancia y su impacto en la deserción estudiantil	93
Capítulo 4: Compromiso cognitivo y autoeficacia: Dupla mediadora ante la emergencia	123
Capítulo 5: El insight como herramienta para fortalecer la P de personas del marketing de servicios educativos en el contexto de la ERE	157
Unidad 3: Innovación y disrupción en la educación	190
Capítulo 6: Gestión estratégica de talento humano sustentable en las PyME	191
Capítulo 7: Articulación desde proyectos de innovación entre academia, sectores productivos y gubernamental para el desarrollo sostenible, Tolima - Colombia	210
Capítulo 8: WebQuest como metodología para la reflexión crítica en estudiantes de Administración Pública Territorial	238
Capítulo 9: Innovación contable como estrategia de creación social	273
Unidad 4: Desarrollo tecnológico de la formación en ingeniería	306

Capítulo 10: Aula invertida en docencia remota: Percepción de estudiantes sobre aprendizaje de contenidos de especialidad en ingeniería	307
Capítulo 11: Diseño y desarrollo de tarjeta prototipo para la implementación de proyectos de control automático y electrónica	347
Capítulo 12: Concepciones y prácticas docentes sobre la enseñanza de matemáticas en ingenierías apoyada con una estrategia GBL	371

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.

Para conocer el listado de nuestros evaluadores ingrese a: <http://cimted.org/paresacademicos-cimted/>

Comité Académico y científico

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

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; y con los respectivos autores, cuyas direcciones aparecen al inicio de cada capítulo. Más informes editorialcimted@gmail.com

Publicación electrónica editada en Colombia.

Editado en La ceja, Antioquia - Agosto 2021

Dedicatoria

*Al investigador Javier Andrés Vargas
Quativa, profesor de la Universidad de los
Llanos de Villavicencio Colombia, fallecido
en actividad a causa de la pandemia.*



Presentación

El proceso de introducción de nuevas herramientas de trabajo, a causa de los nuevos escenarios disruptivos generados por la pandemia, que vive actualmente la educación y la sociedad en general, implica una serie de modificaciones que van a incidir, en un primer momento, en la necesidad de conocer las mejoras y en segundo lugar, en unas actividades de comunicación para concienciar a los actores de la tele educación, el teletrabajo y la tele medicina de la necesidad de la formación continuada y en la explicación de las ventajas que ello va a conllevar.

Con la globalización de la conectividad vía internet, las formas de vivir y convivir están cambiando su enfoque tradicional hacia nuevos escenarios educativos, sociales y laborales; También evolucionó el arquetipo de la sociedad y provino un término obligado por la masificación de la información denominado como “la sociedad de conocimiento”, que no admite fronteras. El fenómeno de la globalización es un hecho que no se puede negar; gracias a la apertura de las telecomunicaciones se están eliminando los muros económicos y culturales. La formación y el aprendizaje cambiaron su enfoque tradicional hacia nuevos escenarios que se imponen en todos los ámbitos de la sociedad, y el educativo no es la excepción. Por consiguiente, el sector empresarial hoy requiere urgentemente la unión con el sector educativo, para lograr garantizar el desarrollo real y aporte real del profesional al interior de las organizaciones. Un nuevo reto involucra a los líderes del talento humano para que asuman a las Nuevas Tecnologías de la Comunicación (NTIC) como medio de creatividad e innovación. Cuando las economías de más y más países se abren a la competitividad mundial y más si hoy los puestos de trabajo se pueden trasladar fácilmente en forma real o ubicua (teletrabajo), es fácil afirmar que los

países pueden sostener su crecimiento solamente a base de creatividad e innovación. Por ello consideramos que las sincronías del avance de las NTICs con la gestión del talento humano en los nuevos escenarios educativos, de trabajo, de salud y sociales son dinamizadoras del desarrollo tecnológico mundial.

En este libro de investigación la Corporación CIMTED en alianza con el CISEID, presentamos la experiencias significativas y resultados de investigación de académicos e investigadores, durante el ultimo año en varios países de America Latina. El tema obligado es la educación en la época de la pandemia que la humanidad, sin querer, esta viviendo. Esta pausa obligada tambien ha impactado el “quehacer académico” y con ello la actividad investigativa por la consecuente crisis económica de la educación en general. No obstante el tesón y la capacidad de supervivencia de los investigadores, que no cejan su labor ante las dificultades presentadas, nos permiten presentar resultados e innovación socializados a través de nuestros congresos y publicaciones, como la que hoy presenta la citada alianza, utilizando como medio difusor de la Editorial CIMTED.

Ph.D. Roger Loaiza Alvarez.
Director Ejecutivo CIMTED

Autores

Aguilera Hermida, Ana Patricia - Alvarado González, Eliseo - Amado Piñeros, Martha Isabel - Arciniegas Hernández, Edgar - Ávila Zamora, Andrea - Barreda Ramírez, Concepción - Barreda Ramírez, Gerardo Andrés - Bejarano Orozco, Germán Humberto - Betancur, Yeisson - Cea Lemus, Mara - Chapa García, Ricardo - Cuero Ortega, Jairo David - Darío Cañola, Hernán - Díaz Giraldo, Viviana - Garcia Mora, Lewis Herney - Gómez Mendoza, Sanjuana - Granda Ramírez, Carlos Fidel - Herrera-Camargo, Lyda Marcela - Novoa Troquián, Ruth - Parra Fernández, Margel Alejandra - Quiroga Garza, Angélica - Ramírez Molina, Reynier Israel - Ramírez Valdivia, Martha - Reina, Jerson Iván - Rivas Gonzales, Viviana - Sukier, Harold Bernardo - Taboada Álvarez, Jorge Enrique - Torres Gómez, Camilo - Trigos Barentzen, Rocío - Vargas Guativa, Javier Andrés - Vergara Ojeda, Christian - Zabala Vargas, Sergio Andrés

Unidad 1:

Formación por competencias

Unidad 1: Formación por competencias

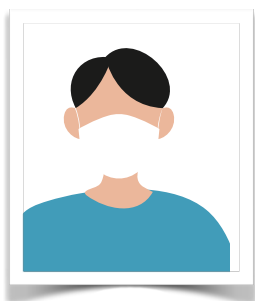
“Las competencias son procesos a través de los cuales las personas realizan actividades o resuelven problemas propios del contexto profesional - investigativo teniendo en cuenta la complejidad de la situación mediante la articulación de tres tipos de saberes: el saber hacer, el saber conocer y el saber ser. Este enfoque está contribuyendo a transformar 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 (articulan el saber conocer con el saber hacer y el saber ser) y establece mecanismos de evaluación permanentes y de rigurosidad.

El enfoque de las competencias en la educación superior se orienta a formar personas con aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales que les *posibilite la plena idoneidad profesional en entornos cada vez más cambiantes. A continuación, se exponen experiencias significativas desarrolladas en este época crítica, donde la educación ha tenido un cambio abrupto y la formación por medios virtuales está llegando su mayor clímax de innovación.*

Capítulo 1: Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias en un curso de control digital.

**Jairo David Cuero Ortega, Javier Andrés Vargas Guativa,
Camilo Torres Gómez**
Universidad de los Llanos
Villavicencio – Colombia

Sobre los autores

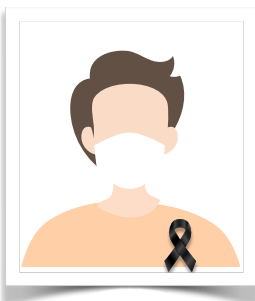


Jairo David Cuero Ortega:

Ingeniero Electrónico egresado de la Universidad de los Llanos con especialización en Instrumentación y Control Industrial de la misma universidad. Actualmente, se encuentra estudiando Maestría en Ingeniería - Automatización industrial en la Universidad Nacional de Colombia. Se

desempeña como profesor de la escuela de ingeniería en la universidad de los Llanos, y sus ámbitos de investigación son Instrumentación, Control y Robótica.

Correspondencia: jairo_cuero@unillanos.edu.co



Javier Andrés Vargas Guativa:

Ingeniero Electrónico, Especialista en Mecatrónica Industrial, Magister en Administración y Doctor en Ciencias de la Educación. Investigador en el área de Electrónica Industrial, Energía y potencia.

Correspondencia:

javier.andres.vargas@unillanos.edu.co



Camilo Torres Gómez: Ingeniero mecánico egresado de la universidad nacional de Colombia, especialista en instrumentación electrónica, Doctor en ciencias de la educación, Docente ocasional tiempo completo de la escuela de ingeniería universidad de los Llanos, sus ámbitos de investigación son sistemas electromecánicos, tecnología

educativa.

Correspondencia: camilo.torres@unillanos.edu.co

Resumen

El propósito de esta investigación consistió en aplicar la metodología denominada Aprendizaje Basado en Proyectos a los estudiantes del curso de control digital en la carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos a través del diseño y construcción de prototipos dirigidos al control de sistemas electromecánicos como los que tienen un motor de de corriente continua. Se diseñó y aplicó una estrategia de intervención educativa con la taxonomía SOLO, que proporciona un marco estructurado para clasificar los niveles de aprendizaje de los estudiantes. La aplicación de SOLO determinó que el 68% de los estudiantes alcanzó el nivel de comprensión relacional y el 4% el abstracto extendido. A través de esta experiencia, se percibió que los estudiantes fortalecieron sus competencias del ser, del saber y del hacer al convertirse en los protagonistas de su proceso de formación.

Palabras Claves: Educación en ingeniería, Aprendizaje de sistemas de control, Prototipos didácticos, aprendizaje basado en proyectos, Sistemas electromecánicos,

electrónica industrial, Evaluación de niveles cognitivos, modelo orientado a prototipos.

Project-based learning for competencies development applied to a digital control course

Abstract

The purpose of this research was to apply the methodology called Project Based Learning to students of the digital control course in the Electronics Engineering career at Universidad de Los Llanos through the design and construction of prototypes aimed at the control of electromechanical systems such as those with a DC motor-driven. An educational intervention strategy was designed and applied with the SOLO taxonomy, which provides a structured framework for classifying student learning levels. The SOLO application determined that 68% of the students reached the relational understanding level and 4% the extended abstract one. Through this experience, it was perceived that the students strengthened their competencies of being, knowing, and doing by becoming the protagonists of their training process.

Keywords: Engineering education, Learning control systems, Educational Prototypes, Project-based learning, electromechanical systems, Industrial electronics, Cognitive levels assessment.

Introducción

El estudio de los sistemas de control hace parte integral en el proceso de formación de ingenieros electrónicos, mecánicos, químicos, entre otras profesiones afines, debido

a que abarcan aplicaciones en diversos campos del conocimiento. El control está presente en un sin número de sistemas, dispositivos, aparatos que van desde los aviones y los automóviles hasta los celulares y electrodomésticos. Todos estos y otros sistemas más complejos serían impensables sin la ingeniería de control, o su rendimiento, seguridad, confiabilidad o asequibilidad no se podría garantizar (Samad & Annaswamy, 2011). La ingeniería de control comprende la aplicación de la mayor parte de conocimientos matemáticos y electrónicos adquiridos en la carrera, por ello se considera como una de las temáticas más importantes, razón suficiente para fortalecer los procesos de aprendizaje en esta área mediante herramientas tecnológicas (Abramovitch, 2019) que ayuden en la formación profesional del estudiante facilitándole la adquisición de competencias tanto epistemológicas como praxiológicas.

Dentro de los objetivos de estudio en la ingeniería de control se tiene como finalidad presentar al estudiante un sin número de aplicaciones en procesos en los que la realimentación de variables garantiza eficiencia, calidad y productividad en la industria. Por ello el enfoque de los cursos de control ha girado hacia un componente más práctico (A. Rossiter et al., 2020) donde se evalúan diferentes técnicas de diseño y análisis de sistemas de distintas áreas de conocimiento y donde

a través de la comprensión de dichos sistemas de control se encuentran soluciones a problemas actuales o se optimizan procesos que se traducen en menores costos de aplicación.

En el contexto de la ingeniería electrónica, mecánica y afines, la importancia del uso de ejercicios de laboratorio en la enseñanza de control e instrumentación ha sido ampliamente reconocida (Bencomo, 2004; Edgar et al., 2006). Desde sus inicios “los laboratorios de instrucción han

sido una parte esencial de los programas de pregrado, ya que eran, en un principio, la única fuente de instrucción práctica que se necesitaba para complementar la ciencia de ingeniería que se enseñaba en el aula de clases... (Feisel & Rosa, 2005)" (Cuero, 2018, p.3). Esto ha permitido a los estudiantes no solo dominar los conceptos teóricos sino también aplicarlos en problemas prácticos (Vásquez et al., 2019), igualmente les facilita relacionar conceptos abstractos con problemas del mundo real (Hoernicke et al., 2017) lo que contribuye al desarrollo de las habilidades necesarias propias de un diseñador de sistemas de control.

Existen suficientes referentes relacionados con el desarrollo de herramientas educativas en el área de la ingeniería de control que se basan en plataformas físicas que emulan procesos reales, como las que distribuye la empresa alemana G.U.N.T. GmbH para el control de las variables de presión, temperatura, nivel, caudal, entre otras que son consideradas las más usadas dentro de las aplicaciones industriales (Aguirre et al., 2019; Honc et al., 2016, 2017). También son comunes los equipos comercializados por Quanser que incluyen modelos de cuadrópteros, bola y viga, péndulo invertido, entre otros modelos clásicos en la teoría de control (González-Vargas et al., 2019). Muchas de estas plataformas didácticas permiten el acceso remoto, lo que ha sido fundamental para continuar con el proceso de enseñanza aprendizaje de cursos con alto componente práctico en la época de la contingencia ocasionada por la pandemia del Covid-19 (Vargas et al., 2020). Otra categoría de herramientas es la de laboratorios completamente virtuales (De La Torre et al., 2020; Martínez et al., 2017) que surgen como alternativa debido a los altos costos de los físicos (Heradio et al., 2016).

Además de los equipos comerciales, se han desarrollado sistemas en el ámbito académico que cuentan con funciones similares para el control de motores que van

desde un laboratorio con hardware-in-the-Loop (HIL) que se reconoce cada vez más como un método eficaz en el diseño de controladores en la electrónica de potencia (Castilla et al., 2020; Porobic et al., 2017); hasta sencillas implementaciones con Arduino (Docekal & Golembiovsky, 2018; Kalúz et al., 2019) que permiten que los estudiantes prueben el proceso de diseño e implementación del controlador para el motor en su totalidad, es decir, la identificación de la función de transferencia del sistema, el diseño del controlador y, por último, la verificación de la funcionalidad del mismo. Otros equipos didácticos incluyen sistemas de control de temperatura (Viola et al., 2020), robots balancines (Iglesias, 2020) y cuadricópteros (J. A. Rossiter et al., 2019).

Si bien, los anteriores equipos, tanto comerciales como los desarrollados en las universidades, ofrecen varias prestaciones que son útiles en la enseñanza de los sistemas de control, muchos de ellos le impiden al estudiante enfrentarse a un reto mayor como es el diseño completo que incluya el desarrollo mecánico del mismo, debido a que son sistemas cerrados e inmodificables lo que no permite su uso en pedagogías centradas en el estudiante como el aprendizaje activo donde la exploración de desafíos y problemas del mundo real es el objetivo fundamental (Juchem et al., 2020).

Es así como la universidad de los Llanos en su plan de acción institucional “talento y conocimiento para el desarrollo regional” en su programa de modernización curricular busca orientar las prácticas educativas hacia programas académicos cada vez más modernos, pertinentes, flexibles, ofreciendo a sus estudiantes procesos formativos más actualizados en cuanto a contenidos, recursos bibliográficos, estrategias de enseñanza y formas de evaluación (Universidad de los Llanos, 2019), es allí donde este proyecto de investigación aporta al cumplimiento de estos objetivos, consolidando el ABP

como una estrategia de éxito al proceso de enseñanza aprendizaje que se apoya en la teoría constructivista que rige el sistema educativo colombiano (Arbeláez Gómez, 2014).

La incorporación de metodologías activas como el ABP contribuye a cambiar el paradigma de la enseñanza tradicional de los sistemas de control, generalmente vista como un curso netamente teórico. El ABP permite el protagonismo en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante, y el docente se vuelve un guía del proceso, gracias a los contextos de aprendizaje reales que proporciona la metodología, donde, investigar, realizar el diseño, tomar decisiones y resolver el problema son retos que debe resolver el estudiante para adquirir competencias y habilidades importantes para su construcción profesional (Ausín et al., 2016; Ballesteros et al., 2019).

Por lo descrito anteriormente, la investigación planteó la integración del aprendizaje basado en proyectos con el modelo orientado a prototipos como herramienta de fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de los sistemas de control digital. El documento está dividido en tres partes, la primera consiste en el diseño metodológico para la construcción de los proyectos que se basó en el modelo orientado a prototipos, la segunda parte presenta los resultados y la discusión, a su vez define las estrategias de intervención que se usaron para la evaluación posterior de los niveles cognitivos (Riveros et al., 2020) de los estudiantes al finalizar el curso. La tercera sección enuncia algunas conclusiones que se derivaron del proceso.

Metodología:

La investigación objeto de estudio tiene un enfoque mixto, de tipo descriptivo e interpretativo. La técnica

utilizada fue la observación, los instrumentos utilizados fueron el diario de campo y una matriz de evaluación. De igual importancia, el diseño metodológico se fundamentó por fases en un modelo orientado a prototipos. A través de este diseño metodológico definido se puede comprobar que los conocimientos teóricos aprendidos por los estudiantes y las prácticas de laboratorio tienen estrecha relación, por tanto, se busca que los resultados de cada implementación tengan una evolución constructiva y tecnológica que aporte a los procesos de aprendizaje en el área de control digital.

Los estudiantes del programa de ingeniería electrónica adquieren desde los primeros semestres una formación científica y tecnológica, la construcción de prototipos les permite aplicar el método científico a través de la ejecución de proyectos desarrollados en cada semestre. Gracias a esto pueden integrar conocimientos, valores, habilidades y actitudes para la solución de problemas o necesidades (Lerma et al., 2019).

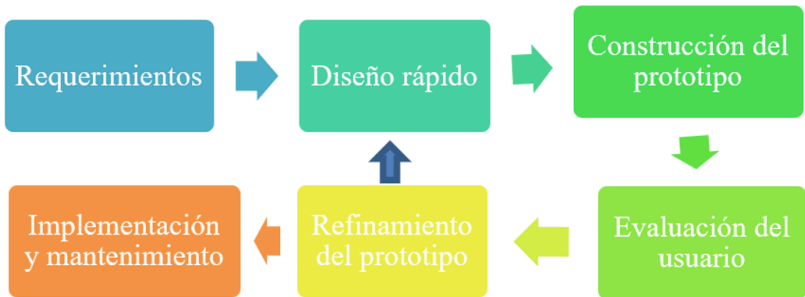


Figura 1. Flujo de las fases en el modelo orientado a prototipos

El diseño metodológico plantea las siguientes fases:

Fase 1. Recopilación y análisis de requisitos: Un modelo de creación de prototipos comienza con el análisis de

requisitos. En esta fase se definen en detalle todos los requisitos del sistema y sus especificidades. Durante el proceso, los usuarios del sistema (estudiantes de ingeniería de control) son entrevistados para saber cuál es su expectativa y con ellos los requerimientos mínimos y máximos. Esta fase es de vital importancia ya que define los alcances, tiempo de implementación y demás factores importantes antes de empezar el proyecto de control.

Fase 2. Diseño rápido y simulación: La segunda fase es un diseño preliminar o un diseño rápido. En esta etapa, se crea un diseño sencillo del sistema que da una breve idea del sistema al usuario. El diseño rápido ayuda a desarrollar el prototipo y a proyectar las mínimas inversiones de tiempo, materiales y trabajo en el proyecto. También se realiza una simulación del software con el que se desarrolla el prototipo y se definen todas las variables matemáticas necesarias para su implementación física.

Fase 3. Construcción del prototipo físico: En esta fase se diseña un prototipo físico que tiene como base la información de la fase anterior y las simulaciones. Es el primer modelo de trabajo del sistema requerido y cada vez que el proceso está en esta fase el nuevo prototipo es mejor físicamente que el anterior.

Fase 4. Evaluación inicial del usuario: En esta fase, se realiza una evaluación inicial del sistema propuesto. Ayuda a descubrir las fortalezas y debilidades del modelo de trabajo. Los comentarios y sugerencias se recopilan del usuario y se proporcionan al desarrollador del proyecto.

Fase 5. Perfeccionamiento del prototipo: Si no hay un nivel de satisfacción alto con el prototipo actual, este debe refinarse de acuerdo con las peticiones y sugerencias que logren una mayor eficiencia.

Esta fase no terminará hasta que se cumplan todos los requisitos especificados por el usuario. Una vez que el usuario está satisfecho con el prototipo desarrollado, se construye un sistema definitivo.

Fase 6. Implementar el producto y realizar mantenimiento: Una vez que el sistema se desarrolla en base al prototipo final, se realizan pruebas a fondo del cumplimiento de los requerimientos mínimos y máximos. Se realiza un mantenimiento de protocolo al sistema y se somete a un mantenimiento de rutina que logre minimizar el tiempo de inactividad y evite fallas del sistema a gran escala. La figura 1; presenta un diagrama de bloques de la metodología implementada.

Resultados y Discusión

El estudio se realizó en la universidad de los llanos con una población de estudiantes de 6500 y se hace un muestreo por conveniencia de 181 estudiantes pertenecientes al curso de control digital del programa de ingeniería electrónica de la universidad de los Llanos, este grupo fue Durante el proceso de estudio se desarrollaron distintos proyectos de curso relacionados con sistemas electromecánicos, algunos de los cuales se muestran en la figura 2.

La metodología de Aprendizaje Basado En Proyectos – ABP se evaluó con el diseño de una estrategia de intervención que consistió en tres fases, la primera fase denominada “requerimientos”, la segunda fase denominada “reflexión y optimización” y la tercera fase denominada “niveles cognitivos y tecnofacto”.

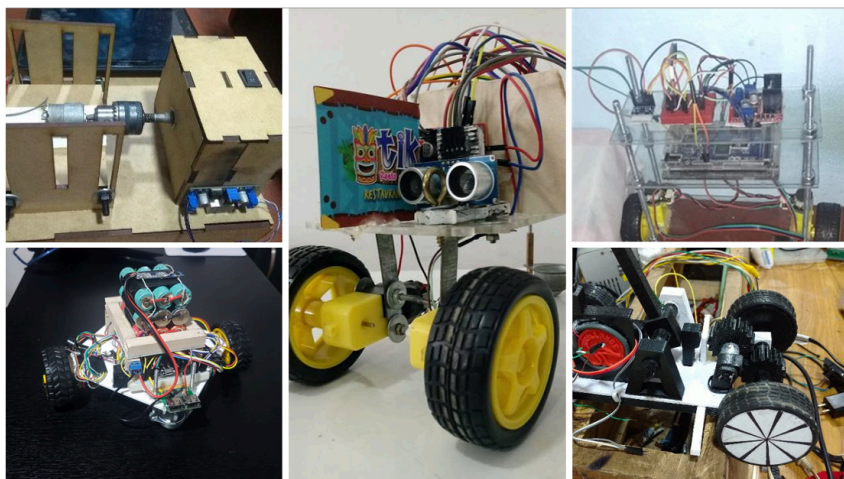


Figura 2. Algunos proyectos desarrollados en el curso de control digital

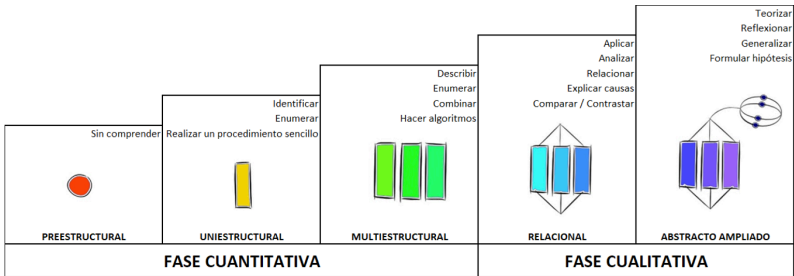
Por tanto, en el primer momento de intervención a los estudiantes, se les entrego unos requerimientos técnicos con la intencionalidad que desarrollaran un controlador digital para un sistema electromecánico que incluyera un motor DC. Los estudiantes realizaron las fases de identificación del fenómeno, determinación de la función de transferencia, aplicación de teoremas, diseño e implementación del prototipo, evaluación y optimización.

En el proceso de observación se identificó que el 90% de los estudiantes realizaron todas las fases propuestas, evidenciando que desde las competencias del hacer los estudiantes de ingeniería muestran sus habilidades en un grado alto. No obstante, desde las competencias del saber se evidenció que tan solo el 40%, aplicaron adecuadamente los conceptos, teorías y fundamentos científicos en cada una de las fases, demostrando que hay falencias en los procesos de integración de los conocimientos básicos y aplicados de la ingeniería electrónica; planteamiento

necesario para los procesos educativos con enfoque STEAM y cultura Maker.

Del proceso de observación, se obtuvieron resultados desde la capacidad reflexiva y argumentativa de los estudiantes frente a los procesos constructivos de artefactos, evidenciando que es necesario fortalecer las competencias del Ser desde la capacidad conceptual y explicativa de los modelos teóricos aplicados. De acuerdo con lo presentado anteriormente, se realizó un segundo momento de intervención donde el profesor orienta las falencias y debilidades, realiza una evaluación formativa y realimenta con fines de que los estudiantes continúen con el desarrollo del proyecto y puedan cumplir con los requerimientos solicitados. El tercer momento de intervención, tenía como objetivo realizar una evaluación de los niveles cognitivos de los estudiantes, para esto, se elaboró una matriz de evaluación con base en la taxonomía SOLO (ver figura 3) propuesta por Biggs & Collis, (1982).

Figura 3. Clasificación de los niveles cognitivos en la taxonomía SOLO



La tabla 1, presenta la matriz de evaluación construida y validada por expertos, doctores en ciencias de la educación, expertos en construcción de instrumentos de Recolección de los Datos que evaluaron los niveles cognitivos desarrollados a partir de la aplicación del ABP en la construcción de soluciones para el control de sistemas

físicos, desde la aplicación de la teoría de control moderno en ingeniería. La matriz de evaluación permite medir cuatro niveles cognitivos, Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto Ampliado.

Tabla 1. Matriz de evaluación de los niveles cognitivos respecto a la Implementa soluciones para el control de sistemas físicos, a partir de la aplicación de la teoría de control y el ABP

	Uniestructural 2.0	Multiestructural 3.0	Relacional 4.0	Abstracción Ampliada 5.0
Implementa soluciones para el control de sistemas físicos, a partir de la aplicación de la teoría de control.	Identifica el fenómeno objeto de control digital (1.3)	Determina la función de transferencia del fenómeno objeto del control digital (2.3)	Aplica teoremas para establecer el tiempo de muestreo óptimo del sistema de control (3.3)	Diseña un controlador digital preliminar con base en los requerimientos (4.3)
	Reconoce las variables que intervienen en el fenómeno objeto de control (1.6)	Describe la respuesta transitoria del sistema y sus propiedades, a partir de la función de transferencia. (2.6)	Convierte la función de transferencia del sistema a tiempo discreto (3.6)	Comprende la importancia de la optimización del rendimiento del sistema y aplica los métodos de sintonización de los parámetros del controlador digital. (4.6)

Representa gráficamente el fenómeno y la interacción con las variables (2.0)	Explica la estabilidad del sistema y el error en estado estacionario, a partir de la respuesta transitoria (3.0)	Establece los requerimientos de diseño de un controlador digital. (4.0)	Evalúa el diseño de control realizado con base en el comportamiento del sistema en el contexto real. (5.0)
--	--	---	--

Para el nivel uniestructural se abordaron las capacidades de identificación, reconocimiento y representación del fenómeno físico y sus variables. Para el segundo nivel cognitivo multiestructural se abordó la capacidad para determinar, describir y explicar la estabilidad del sistema y el error en estado estacionario, a partir de la respuesta transitoria y la función de transferencia. Para el nivel relacional, la evaluación se abordó desde la aplicación, conversión y establecimiento de requisitos de diseño de un controlador. Finalmente, para el nivel abstracto ampliado, la evaluación se concibió desde el diseño, comprensión y evaluación de un sistema de control digital para dar soluciones a problemas del contexto.

La aplicación de la matriz de evaluación de los niveles cognitivos a 181 estudiantes del curso de control digital, luego de la respectiva tabulación de los datos obtenidos se procede a verificar los resultados de las frecuencias relativas que se distribuyeron entre todos los indicadores.

permitió determinar que el 4% de los estudiantes se encuentran en el Nivel cognitivo Uniestructural, el 24% de los estudiantes se encuentran en Nivel Multiestructural, el 68% de los estudiantes se encuentran en el nivel Relacional y el 4% de los estudiantes en el Nivel Abstracto Ampliado. La tabla 2, presenta los resultados descritos anteriormente.

Tabla 2. Evaluación de la incidencia del ABP en el Nivel Cognitivo de los estudiantes de Control Digital

Nivel Cognitivo	f	F	h	H
Uniestructural	7	7	4%	4%
Multiestructural	44	51	24%	28%
Relacional	123	174	68%	96%
Abstracto Ampliado	7	181	4%	100%

Los resultados obtenidos de la implementación del ABP en el curso de control digital, muestran que el nivel cognitivo desarrollado es fuerte desde la fase cuantitativa indicando que se movió la escala del aprendizaje superficial hacia la primera fase cualitativa relacionada con el aprendizaje profundo en un 72%. No obstante, solo el 4% se encuentra en la fase cualitativa máxima, necesaria para alcanzar el aprendizaje profundo. Para esto, es necesario fortalecer el proceso de enseñanza desde cada uno de los momentos de intervención, por lo cual, se propone que el profesor conozca los modelos explicativos de los estudiantes, y a su vez, desarrolle modelos mentales y conceptuales relacionados con la teoría, la epistemología y la ontología del control digital, también debe construir una postura epistemológica y metodológica que permita al estudiante conocer la frontera del conocimiento actual y llegue al desarrollo de una fase cualitativa fuerte, de tal manera, que permita la generación del pensamiento crítico y la adquisición de un aprendizaje profundo del control digital. Por lo anterior, se asume, que el estudiante logre generar reflexiones, teorías, y alternativas, sobre la implementación de soluciones para el control de sistemas físicos, a partir de la aplicación de la teoría de control moderno.

Conclusiones

El aprendizaje basado en proyectos – ABP, aporta significativamente al proceso de aprendizaje de acuerdo con las intervenciones del profesor, es necesario que los requerimientos del proyecto sean alcanzables, claros y apropiados para el nivel de educación de los estudiantes. También aporta significativamente a la integración de áreas y actores del proceso, permitiendo la aplicación del enfoque STEM y la cultura Maker.

Debido al uso de proyectos orientados a prototipos, las competencias del hacer, del saber y del ser se desarrollan significativamente en el estudiante, puesto que le exige un dominio temático, disciplinar, teórico, y de contexto. Además, requiere de una interacción con las áreas básicas y disciplinares, descubriendo la importancia de los principios teóricos de las áreas de las matemáticas y las ciencias.

El 64% de los estudiantes presentaron un nivel cognitivo Relacional, lo que implica que el ABP y la metodología orientada a prototipos de control digital aportaron al aprendizaje profundo de los sistemas de control, también se logró llevar al 4% de los estudiantes al nivel cognitivo máximo denominado abstracto ampliado, Finalmente se puede inferir que el 68 % de los estudiantes alcanzaron la fase cualitativa de la matriz de evaluación de niveles cognitivos en la Implementación de soluciones para el control de sistemas físicos, a partir de la aplicación de la teoría de control y el ABP.

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado y financiado por la Dirección General de Investigaciones de la Universidad de Los Llanos, Colombia, en el marco del proyecto de investigación N ° C09-F02-005-2019. A la memoria de nuestro amigo

coautor de esta investigación, Doctor Javier Andrés Vargas Guativa (Octubre 04 de 1983 – Junio 17 de 2021).

Referencias:

Abramovitch, D. Y. (2019). Thoughts on Furthering the Control Education of Practicing Engineers. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 103–108. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.129>

Aguirre, A., Salazar, C., Lema, A., & Martin, C. (2019). Use of affordable hardware and free web based tools for Control Systems laboratory experiments. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 85–90. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.127>

Arbeláez Gómez, M. C. (2014). Concepciones de constructivismo en la revista colombiana “Educación y cultura” durante el período 1984-2005 (Revistas 1-69). Universitat de Barcelona.

Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC. Una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formacion Universitaria*, 9(3), 31–38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>

Ballesteros, M. A., Daza, M. A., Valdés, J. P., Ratkovich, N., & Reyes, L. H. (2019). Applying PBL methodologies to the chemical engineering courses: Unit operations and modeling and simulation, using a joint course project. *Education for Chemical Engineers*, 27, 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.iece.2019.01.005>

Bencomo, S. D. (2004). Control learning: Present and future. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 15(1), 71–93. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2003.12.002>

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome). In *Evaluating the Quality of Learning*. Academic Press.

Castilla, M., Rodríguez, F., Álvarez, J. D., Donaire, J. G., & Ramos-Teodoro, J. (2020). A Hardware-in-the-Loop Prototype to design Benchmarks for Automation and Control Education. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 17314–17319. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.1815>

Cuero, J. D. (2018). Prototipo para modelar y controlar un motor DC. *Visión Electrónica, Algo Más Que Un Estado Sólido*, 12, 17. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22484728.13754>

De La Torre, L., Sàenz, J., Chaos, D., Sánchez, J., & Dormido, S. (2020). A Master Course on Automatic Control Based on the Use of Online Labs. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 17542–17547. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.2666>

Docekal, T., & Golembiovsky, M. (2018). Low cost laboratory plant for control system education. *IFAC-PapersOnLine*, 51(6), 289–294. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.07.168>

Edgar, T. F., Ogunnaike, B. A., Downs, J. J., Muske, K. R., & Bequette, B. W. (2006). Renovating the undergraduate process control course. *Computers and Chemical Engineering*, 30(10–12), 1749–1762. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2006.05.012>

Feisel, L. D., & Rosa, A. J. (2005). The role of the laboratory in undergraduate engineering education. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 121–130. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00833.x>

González-Vargas, A. M., Serna-Ramirez, J. M., Fory-Aguirre, C., Ojeda-Misses, A., Cardona-Ordoñez, J. M., Tombé-Andrade, J., & Soria-López, A. (2019). A low-cost, free-software platform with hard real-time performance for control engineering education. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(2), 406–418. <https://doi.org/10.1002/cae.22084>

Heradio, R., de la Torre, L., & Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in control education: A survey. *Annual Reviews in Control*, 42, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2016.08.001>

Hoernicke, M., Horch, A., & Bauer, M. (2017). Industry contribution to control engineering education: An experience of teaching of undergraduate and postgraduate courses. *IFAC-PapersOnLine*, 50(2), 133–138. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.12.025>

Honc, D., Dolezel, P., & Gago, L. (2017). Predictive control of nonlinear plant using piecewise-linear neural model. *Proceedings of the 2017 21st International Conference on Process Control, PC 2017*, 1, 161–166. <https://doi.org/10.1109/PC.2017.7976207>

Honc, D., Sharma K., R., Abraham, A., Dušek, F., & Pappa, N. (2016). Teaching and Practicing Model Predictive Control. *IFAC-PapersOnLine*, 49(6), 34–39. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.149>

Iglesias, E. S. (2020). EduBal: An open balancing platform for teaching control and system theory. *IFAC PapersOnLine*, 53(2), 17168–17173. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.1722>

Juchem, J., Chevalier, A., Dekemele, K., & Loccufier, M. (2020). Active learning in control education: a pocket-size PI(D) setup. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 17276–17281. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.1805>

Kalúz, M., Klaučo, M., Čirka, L., & Fikar, M. (2019). Flexy2: A Portable Laboratory Device for Control Engineering Education. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.121>

Lerma, E., Costa-Castelló, R., Griñó, R., Sanchis, C., & Dormido, S. (2019). On Teaching Digital Control Systems in a Generic Engineering Degree. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 121–126. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.132>

Martínez, J., Padilla, A., Rodríguez, E., Jiménez, A., & Orozco, H. (2017). Diseño de Herramientas Didácticas Enfocadas al Aprendizaje de Sistemas de Control Utilizando Instrumentación Virtual. *RIAI - Revista Iberoamericana de Automatica e Informatica Industrial*, 14(4), 424–433. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2017.03.003>

Porobic, V., Adzic, E., Vekic, M., Grabic, S., & Ivanovic, Z. (2017). Educational framework for a motor drive control systems: Design and performance assessment. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(2), 264–276. <https://doi.org/10.1002/cae.21795>

Riveros, F., Vargas, J., & Parra, L. (2020). Educación matemática realista y entornos interactivos para determinar el nivel cognitivo de estudiantes universitarios a partir del concepto de la integral definida y sus aplicaciones en ingeniería. 41(26), 357–370.

Rossiter, A., Serbezov, A., Visioli, A., Žáková, K., & Huba, M. (2020). A survey of international views on a first course in systems and control for engineering undergraduates. *IFAC Journal of Systems and Control*, 13, 100092. <https://doi.org/10.1016/j.ifacsc.2020.100092>

Rossiter, J. A., Pope, S. A., Jones, B. L., & Hedengren, J. D. (2019). Evaluation and demonstration of take home laboratory kit. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.124>

Samad, T., & Annaswamy, A. (2011). The Impact of Control Technology: Overview, Success Stories, and Research Challenges. *IEEE Control Systems Society*, 1, 246. https://s3-us-west-2.amazonaws.com/cc-ieeeccs/IoCT-FullReport_v2.pdf

Universidad de los Llanos. (2019). Plan de Acción Institucional 2019–2021 “Talento y conocimiento para el desarrollo regional.”

Vargas, J., Cuero, J., & Torres, C. (2020). Laboratorios Remotos e IOT una oportunidad para la formación en ciencias e ingeniería en tiempos del COVID-19: Caso de Estudio en Ingeniería de Control. *Espacios*, 41(42), 188–198. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n42p16>

Vásquez, R. E., Castrillón, F., Rúa, S., Posada, N. L., & Zuluaga, C. A. (2019). Curriculum change for graduate-level control engineering education at the Universidad Pontificia Bolivariana. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.225>

Viola, J., Oziablo, P., & Chen, Y. (2020). A Portable and Affordable Networked Temperature Distribution Control Platform for Education and Research. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 17530–17535. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.2664>

Unidad 2: La educación en época de pandemia

La sociedad en general ha tenido un cambio abrupto en el último año, más que en toda la historia de la humanidad, por consiguiente, la formación y el aprendizaje cambiaron su enfoque tradicional hacia nuevos escenarios, para evitar la propagación de la pandemia del 2020. Sin excepción, en la educación “rompe con el currículum, las metodologías y las modalidades transmisión del conocimiento, abriendo nuevas alternativas de aprendizaje, que causan escozor a los docentes y directivos académicos tradicionales, anticipando la disrupción tecnológica que esperaban los futurólogos (R, Shapiro,2008), quien argüía al año 2020 como un hito irreversible por el avance acelerado del conocimiento con un nuevo paradigma: la nueva forma para aprender, vivir y trabajar. Lo que su prospectiva no podía vaticinar, era que ese cambio se daría a causa de una pandemia.

Capítulo 2: La Virtualidad como estrategia de educación en época de pandemia: caso de estudio Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

Hernán Darío Cañola, Viviana Díaz Giraldo, Yeisson Betancur Marín, Fidel Granda-Ramírez
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
(IUCMA)
Colombia

Sobre los autores

Hernán Darío Cañola: H.D. Cañola, Arquitecto constructor, con maestría en Construcción de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Desde 2010 ha trabajado para empresas de consultoría dentro del sector de la ingeniería civil. Actualmente trabaja como profesor de planta en la Facultad de Arquitectura, e ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. Sus intereses de



investigación incluyen: materiales compuestos, estructuras madereras y adaptación de estructuras. ORCID: 0000-0002-0488-5817

Correspondencia: hernan.canola@colmayor.edu.co

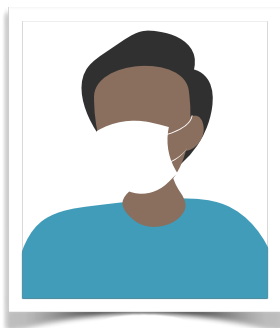
Viviana Díaz Giraldo: Ingeniera de Sistemas, Candidata a Maestría en educación con énfasis en TIC de la Universidad Internacional Iberoamericana de Puerto Rico. Desde 2006 trabaja como docente universitaria de las asignaturas de informática e informática aplicada en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, además se desempeña desde 2010 como Coordinadora del Subproceso de



Virtualidad Adscrito a la Vicerrectoría Académica de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. Sus intereses de investigación incluyen el desarrollo de app, identificación de estrategias de trabajo colaborativo en los entornos virtuales de aprendizaje.

Correspondencia: virtualelmayor@colmayor.edu.co

Yeisson Betancur: Administrador de Empresas Turísticas, Magister en entornos virtuales de Aprendizaje de la universidad de Panamá. Trabajo en el subproceso de virtualidad desde el año 2013 hasta el 2020 como asesor instruccional acompañando a los docentes en la creación de contenidos educativos. Actualmente es docente ocasional de la Facultad de Administración para el programa virtual de tecnología en Gestión Turística y el programa



presencial de administración de empresas turísticas. Sus intereses de investigación incluyen el turismo de naturaleza, la educación Virtual y procesos de gamificación.

Correspondencia: yeissonbetancur@colmayor.edu.co

Carlos Fidel Granda Ramírez: Ingeniero Químico (2004-

UdeA), Ph.D en Ingeniería (2011-UdeA). Trabajo como docente desde el 2004 y como investigador desde el 2000, actualmente Coordinador del área de las Químicas de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia desde el 2018. Además, soy constructor de ítems y contextos del ICFES para las pruebas Saber PRO de Ingeniería Química desde el

2014. Actualmente es docente ocasional tiempo completo de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería para el programa de Ingeniería Ambiental. Sus áreas de investigación son principalmente los Procesos Avanzados de Oxidación (PAOs), la síntesis y caracterización de materiales, el análisis instrumental y las operaciones con sólidos.

Correspondencia: carlos.granda@colmayor.edu.co

Resumen

El uso de tecnologías con énfasis en educación, se convirtió en una alternativa en tiempos de Covid-19, si bien la adopción y adaptación de las tecnologías a las dinámicas educativas se venía dando de manera paulatina, la aceleración propiciada por la contingencia en la IUCMA, fue considerable. Tal razón, llevó a analizar las estrategias pedagógicas y didácticas desplegadas por esta Institución, disponiendo de tecnologías con énfasis en educación, para minimizar las problemáticas surgidas del Covid-19 -en el 2020- en los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes. La consecución de este propósito, se logró a

través de un enfoque mixto descriptivo-cuantitativo, encontrando que con respecto al 2019, la Institución alcanzó un incremento en el número de asignaturas apoyadas tecnológicamente en un 117% y la implicación de nuevas miradas pedagógico-didácticas y la totalidad de las herramientas corporativas con que se contaba: Microsoft Teams (office 365) y Meet (Gmail) y el cambio de versión al Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA): Moodle. La vinculación de estas tecnologías educativas permitió una reducción del índice de exclusión de estudiantes en comparación al 2019, correspondiente al 2%, gracias a la estrategia implementada desde la Administración municipal sobre la matrícula 0, en tiempos de pandemia.

Palabras Claves: Covid-19, Educación superior, Estrategias de educación, Plataformas virtuales de aprendizaje, Virtualidad.

Virtuality as education strategy in pandemic: study case

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

Abstract

The use of technologies with an emphasis on education became an alternative in Covid-19 times, although the adoption and adaptation of technologies to educational dynamics had been gradually occurring, the acceleration driven by contingency in the Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia was considerable. For this reason, it leads to analyze the pedagogical and didactic strategies implemented by this Institution, having technologies with an emphasis on education, to minimize the problems arising from Covid-19 - in 2020 - in the

processes of teaching and learning development. This purpose was achieved through a mixed descriptive-quantitative approach, finding that compared to 2019, the Institution achieved an increase in the number of technologically supported groups by 217% and the involvement of new pedagogical-didactics and all the corporate tools available: Microsoft Teams (office 365) and Meet (Gmail) and the change of version to the Learning Management System (LMS): Moodle. The linkage of these educational technologies allowed a reduction in the student exclusion rate compared to 2019, corresponding to 2%, thanks to the strategy implemented since the Municipal Administration on tuition 0, in times of pandemic.

Keywords: Covid-19, Higher education, Education strategies, Virtual learning platforms, Virtuality.

Introducción

Como consecuencia de la pandemia Covid-19 y específicamente durante el año 2020, las Instituciones de Educación Superior (IES) se vieron forzadas a realizar cambios estrictos en la manera de lograr su razón social: donde la presencialidad como método de interacción habitual, el desarrollo de laboratorios, realización de ensayos técnicos, ejecución de procesos investigativos, intercambios académicos-culturales, asesorías presenciales, direccionamiento de proyectos y reuniones, entre otros, tuvieron que ser mediadas por tecnologías (Expósito y Marsollier, 2020), (Velásquez, 2020) . Para el caso de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, surge este cuestionamiento ¿en qué implicaciones tecnopedagógicas tuvo que incurrir esta Institución, para atender los procesos académicos que se vieron afectados a razón de la pandemia? Se debe recordar que en la IUCMA se han visto interrumpidos los procesos académicos

presenciales, el acceso limitado a las tecnologías como consecuencia de la falta de recursos económicos, resistencia -igualmente resiliencia- de los docentes a sus procesos de enseñanza mediados por tecnologías, pérdida de estabilidad emocional del personal estudiantil dados los nuevos métodos para el desarrollo de aprendizajes o estudio, deserción estudiantil, interrupción en los procesos investigativos y parálisis total universitaria correspondiente al desuso de los espacios, como se muestra en la Figura 1; lo anterior considerado como situaciones que ponen el riesgo la estabilidad universitaria desde el desarrollo de sus ejes misionales como lo son la docencia, extensión, investigación e internacionalización.(Román-Calderón, Robledo-Ardila y Vélez-Calle, 2021), (Tejedor, Cervi, Tusa y Parola, 2020)

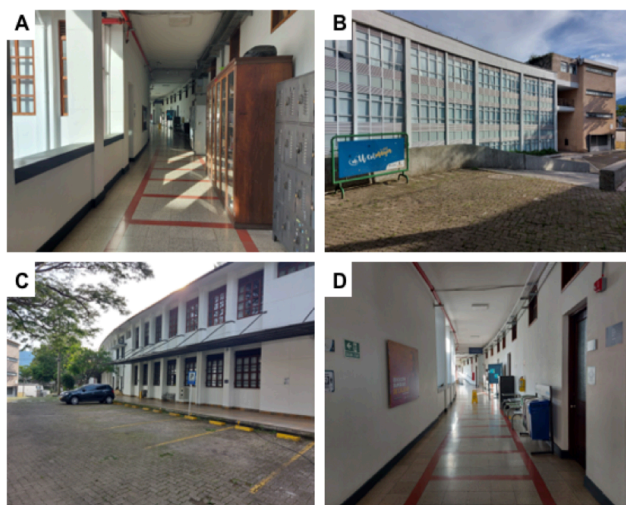


Figura 1: Espacios en desuso por cese de actividades académicas presenciales en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia: A,D) Corredores del bloque patrimonial, B) Bloque académico, C) Zona de parqueo. Fuente: Autores.

Debido a que los procesos de educación superior son continuos; las universidades para afrontar las dificultades generadas por el Covid-19 se vieron en la necesidad de

generar grupos de trabajo por área del conocimiento, lo anterior para darle solución a las problemáticas dadas a conocer con anterioridad; es así como La institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, mediante la integración de sus equipos de trabajo estratégicos, realiza un plan de fortalecimiento académico asistido por la tecnología, esto con la finalidad de garantizar la continuidad de la vida educativa con la oferta en aulas remotas de los 23 programas profesionales y 7 programas tecnológicos durante la crisis y la post crisis.

Es así como, la virtualidad se ha convertido en una estrategia de integración social educativa, durante el año 2020, no solamente en la Institución, esta también ha sido implementado a nivel nacional e internacional, como lo muestran los siguientes autores: el Inter-American Development Bank (2020) determina como estrategia pedagógica que el objeto de la solución a las problemáticas debidas a la coyuntura, no debe de estar encaminada solamente a la parte técnica académica si no también atender las necesidades emocionales y mentales de la comunidad académica como estrategia de mejora continua. Por otro lado Mendoza (1970) establece que aunque la educación a distancia en México tiene ya un camino recorrido de más de 50 años, es una modalidad que no tiene el mismo alcance que la educación presencial, debido a que los procesos de formación académica por situaciones extraordinarias como el Covid-19, no equivale a un proyecto de educación formal a distancia, siendo que ésta requiere una planeación y un desarrollo específico que no surge de un día para otro; de igual manera, (Covarrubias, 2021), (Cruz y Benítez, 2020), (Granados-Zúñiga, 2019), determinan que los procesos educativos son susceptibles de mejora considerando que las clases presenciales no son enemigas de la educación virtual o viceversa, ambas pueden ser complementarias: pero se necesita la adecuada capacitación de docentes, así como el correcto análisis de

planes de estudio (Al-Jaber, y Al-Ghamdi, 2020), (Rodríguez, Gómez y Ariza Dau, 2014).

La educación superior a nivel mundial es la base del desarrollo tecnológico, cultural, económico y social (Roig-Vila, Urrea-Solano y Merma-Molina, 2021), (Ardashkin, 2015), (De la Riva, Espinosa, y Juárez, 2015), (Beissenova, Duisenova y Muslimova, 2013), (Neamtu, 2015), (Turkkahraman, 2015), (Guerrero y Gerardo, 2004), (Dahae y Shin, 2021), de ahí que las universidades se hayan visto en la necesidad de crear estrategias y nuevas metodologías de enseñanza para afrontar las problemáticas derivadas de la recepción educativa como consecuencia del Covid-19 y garantizar la mejora continua de la sociedad; con lo cual, muchos autores en sus investigaciones han establecido estrategias a los procesos de educación en tiempos de pandemia por Covid-19, por ejemplo el Inter-American Development Bank (2020) determina que la educación superior en tiempos de Covid-19 debe apuntar a la solución de problemáticas ligadas al distanciamiento social y recepción de la presencialidad, lo anterior desde el desarrollo de la legitimidad profesoral con relación a sus procesos de iniciación en el mundo virtual. Por otro lado Gandolfi (2021) establece que la educación es uno de los mayores problemas mundiales de la pandemia y que las estrategias para afrontar las problemáticas derivadas por el Covid-19 desde los procesos educativos en escuelas dependen directamente del lugar, además determina como estrategia para afrontar dicha problemática, que la alternancia de la presencialidad derivada de una planificación cuidadosa de las semanas de apertura de las escuelas, es capaz de hacer una reducción drástica en el número de casos adicionales inducidos por los procesos de apertura. De igual manera Oyedotun (2020) menciona en su estudio que la aplicación de los procesos de formación virtual en épocas de pandemia mediante el uso de plataformas virtuales como: Microsoft Teams, Zoom, Meet y herramientas Moodle,

permitieron a los estudiantes y personal docente explorar diferentes opciones de aprendizaje mediante la utilización de la tecnología; además, determina que los profesores y la administración universitaria exploraron la oportunidad para el desarrollo de aprendizaje mixto y la oportunidad de trabajar a distancia, lo que permite tanto al personal como a los profesores continuar la participación fuera de los confines de un aula universitaria tradicional. Del mismo modo Mishra et al (2020) en su estudio sobre educación virtual en periodos de recepción por Covid-19, determinan que los gobiernos deben garantizar la disponibilidad de herramientas de comunicación fiables, experiencia académica digital de alta calidad y promover el aprendizaje habilitado para la tecnología, esto con la finalidad de salvar las disparidades originadas en el sistema educativo antes y después de la catástrofe del Covid-19 (Gelineau-Morel y Dilts, 2021).

Los anteriores y muchos otros autores establecen que para sostener los procesos de continuidad académica en épocas de pandemia por Covid-19, se hace necesario el trabajo colectivo por parte de los diferentes estamentos que constituyen las Instituciones de educación superior, que mediante la planeación y los análisis de las problemáticas podrían minimizar los efectos de la recepción presencial mediante herramientas virtuales (Iivari, Sharma, y Ventä-Olkkonen, 2020), (Azubuike, Adegboye y Quadri, 2020).

Es por esto que, en este trabajo se analizan los procesos de mejora de Instituciones de Educación Superior, teniendo como caso de estudio: La Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, la cual está localizada en la ciudad de Medellín, (Antioquia – Colombia) y la cual desarrolló estrategias, acciones académicas y administrativas para enfrentar la actualidad.

Esta investigación surge a partir de la necesidad de indagar cómo la Institución logró generar acciones durante el año 2020, teniendo como base el uso de herramientas tecnológicas para garantizar la continuidad de los procesos educativos, y considerando las necesidades de la comunidad académica, desde los aspectos formativos, sociales y económicos, implementando estrategias de educación remota a través de las diferentes plataformas sincrónicas y asincrónicas como: Microsoft Teams, Zoom, Meet y herramientas Moodle; logrando garantizar la vinculación de todos.

Metodología:

Esta investigación de enfoque mixto descriptivo-cuantitativo, se fundamentó en la sistematización y análisis de información de cada uno de los procesos ejecutados por la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, con el propósito de afrontar las problemáticas derivadas por la crisis de salud pública, como lo fueron: los retos de mediación tecnológica (aulas remotas) para los programas académicos presenciales, la adaptación de la comunidad académica a los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes, todos mediados por tecnologías con énfasis en educación y las estrategias para desafiar la deserción estudiantil.

Para el desarrollo de esta investigación se tuvo como base una población de análisis correspondiente a los grupos abiertos en el Sistema de Gestión de Aprendizaje: Moodle (Lms Moodle Versión 3.10) Mi U virtual, con 773 grupos en total; la sistematización de información ejecutada mediante el uso de Microsoft Excel y las tablas comparativas, correspondientes a los semestres académicos: 2019 – 1, 2019 - 2, 2020 -1 y 2020 – 2.

En marzo de 2020, La Institución y todas las instituciones del país y del mundo, tuvieron que replantearse a nivel tecno pedagógico la forma de enseñar y transmitir conocimiento. Es así como se puso en marcha un plan para adecuar la Institución a estos nuevos desafíos que nos ponía la pandemia. A nivel tecnológico se optó por solicitar la creación de un nuevo campus denominado Mi U Virtual, soportado en una versión Moodle 3.10, lo cual representó un fortalecimiento tecnológico importante para la Institución. Esta nueva plataforma, nos permitió apoyar la gestión de enseñanza mediante recursos que asisten el aprendizaje a través de enlaces, carpetas, archivos (imágenes, documentos PDF, archivos de sonido o video), entre otros. Todo esto, ligado a una estrategia didáctica pertinente y planteada por el docente, con el fin de garantizar que se cumplieran con los parámetros requeridos en los entornos virtuales de aprendizaje. Por ello, a la suma de las mencionadas estrategias, los docentes contaron con asesorías técnicas, espacios concertados en diferentes franjas horarias, donde cada profesional del Subproceso de Virtualidad brindó solución a todas aquellas dudas relacionadas con aspectos técnicos del nuevo Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) (Area y Adell, 2009), (García, 2017), (Micheli y Armendáriz, 2011) . Dadas las mencionadas adecuaciones, tanto docentes como estudiantes necesitaban contar con un acompañamiento que les permitiera minimizar el nivel de incertidumbre generado por tener que enfrentarse al fugaz acoplamiento con el Sistema de Gestión de Aprendizaje (Nieto, 2012). Esta dinámica reforzó aún más la necesidad de sumar profesionales de apoyo al equipo, para garantizar el éxito durante este periodo de transición.

Al incorporar dichos refuerzos, se logró la capacidad para brindar asesorías personalizadas relacionadas con el Sistema de Gestión de Aprendizaje, atender la alta demanda de solicitudes para la creación de los nuevos

espacios que apoyan las asignaturas presenciales (Areth, Castro-Martínez y Rodríguez, 2015) . También se logró activar la estrategia de asesoría permanente vía Meet, permitiendo estar conectados de manera prolongada, para atender todas aquellas dudas de carácter técnico a estudiantes y docentes.

Este panorama también nos llevó a reforzar la estrategia comunicativa de la Institución, trabajando desde dos enfoques, el primero, con una línea informativa y motivacional, creando contenido escrito, gráfico y audiovisual, para los estudiantes de los programas virtuales, y aquellos pertenecientes a programas presenciales, cuyas asignaturas se encuentran apoyadas en la plataforma. El segundo, con una línea más educativa, condensa aquellas acciones centradas en fortalecer las competencias digitales, habilidades y destrezas del público objetivo, de manera que, nos permita mejorar su experiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Eyzaguirre *et al*, 2004), (Copari, 2014).

Dentro de esta estrategia, se realizó un despliegue comunicativo para difundir la campaña “Súmate a Mi U Virtual”, enfocada en motivar a los docentes para consolidar sus asignaturas presenciales en la integración de la estrategia institucional, y así, sacar provecho del SGA para apoyar su didáctica. Para complementar las acciones mencionadas y en pro de fortalecer las competencias digitales, durante la contingencia se crearon una serie de videotutoriales que abordarán aspectos básicos a tener en cuenta, para la creación de contenido audiovisual desde casa, a través del dispositivo móvil y con el apoyo de herramientas de fácil acceso (Espinoza, 2018).

Análisis de resultados o Desarrollo

Adaptación de la comunidad académica a los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes mediados por tecnologías con énfasis en educación

Para afrontar el desafío del desarrollo de aprendizajes mediados por las tecnologías, en el año 2020, la Institución debió plantearse estrategias inmediatas para garantizar los procesos de formación continua, para esto, se realizó una transición de la educación presencial a la mediada por tecnologías en su totalidad; durante este cambio fue necesario generar una configuración de la plataforma de aprendizaje Mi U Virtual, la cual es un Sistema de Gestión de Aprendizaje que apoya, las tácticas y metodológicas de las asignaturas presenciales que pertenecen a cada uno de los programas académicos. En la generación de la configuración de esta plataforma, El Subproceso de Virtualidad, realizó un análisis con el área de Tecnología acerca de las necesidades requeridas en esta nueva situación, y consolidar las herramientas tecnológicas necesarias para que tanto estudiantes como docentes, trabajarán de manera sincrónica y asincrónica desde sus hogares. En este análisis se consideraron factores como: total de estudiantes matriculados, canal de internet, ancho de banda, total de materias y grupos, cuentas de correo Gmail y Microsoft Teams.

Es así como, se dota de un nuevo servidor en la nube para la adecuación de una plataforma más moderna que soporta la cantidad total de estudiantes y docentes de los programas presenciales. En este servidor se instaló la versión de Moodle 3.10 y se realizó la migración de las materias alojadas en un servidor local que tenía la universidad, denominado Campus Virtual. Desde la Coordinación del Subproceso de Virtualidad se realizaron

las adecuaciones a esta nueva plataforma para dar inicio a las actividades en el mes de marzo de ese mismo año, el nuevo sitio web fue configurado con la dirección <https://miuvirtual.colmayor.edu.co/>, donde se tuvieron presente diferentes subprocesos de manera secuencial (Tabla 1).

Tabla 1: Subprocesos secuenciales complementarios a la plataforma virtual de la Institución. Fuente autores

# del Subproceso secuencial	Subproceso
1	Creación de categorías por cada programa académico y facultad
2	Carga de usuarios (Archivos planos)
3	Creación de asignatura plantilla para realizar copias masivas
4	Migración de algunas asignaturas de Campus Virtual
5	Instalaciones de nuevos plugins (Juegos)
6	Configuración de nuevos temas accesibles y responsables
7	Creación de etiquetas HTML e inserción de recursos HSP

Además de lo anterior, para el manejo de esta plataforma, fue necesario establecer protocolos para la atención a docentes que desearan unirse a este nuevo sistema, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Subprocesos secuenciales complementarios a la plataforma virtual de la Institución. Fuente autores

Proceso protocolario	Personal	Descripción
Como se activan los espacios en mi u virtual	Docentes nuevos	Debe enviar correo a la dirección virtualelmayor@colmayor.edu.co indicando los siguientes datos: Documento, nombres completos, correo electrónico institucional, nombre de la asignatura (s), facultad, programa, nivel. Con esta información se creará el usuario y la plantilla en blanco para que el docente ingrese la información y contenido necesario para abrir el espacio. Si el docente no sabe manejar la herramienta o requiere algún tipo de asesoría, es agendado un encuentro sincrónico vía Meet con los profesionales del Subproceso.
	Docente antiguo que ya usó mi U Virtual el último año	Debe ingresar a su asignatura en Mi u Virtual, actualizar agenda, acuerdo pedagógico, fechas de actividades. Además, debe enviar correo a virtualelmayor@colmayor.edu.co indicando los códigos de grupo a matricular y la fecha en que requiere el curso abierto.
Que debo tener en cuenta al utilizar mi u Virtual	Docentes nuevos y antiguos	Citar el contenido propio y de terceros, generar una breve presentación del perfil, notificar a su asesor asignado cuando cree nuevos temas, se abre la asignatura con presentación y tema 1 o semana 1 lista, si su intención es crear cuestionarios en el sistema de gestión de aprendizaje, se debe de tener presente solicitar asesoría con tiempo para abordar el tema, revisar el banco de preguntas y la configuración general y notificar a su asesor con dos días de anticipación para estar pendiente de las posibles solicitudes de soporte por parte de los estudiantes. Además, por parte de los docentes se debe programar encuentros y asesorías semestrales para su respectiva formación en los diferentes temas relacionados con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación

Con la finalidad de que la IUCMA desde el Subproceso de Virtualidad afrontara la transición de la presencialidad a la virtualidad, se hizo necesario cumplir con el reto de fortalecimiento del equipo de trabajo, como consecuencia de las adecuaciones, para garantizar la continuidad académica y tener un acompañamiento que les permitiera minimizar el nivel de incertidumbre generado por el cambio. Esta dinámica genera la necesidad de sumar profesionales al equipo.

El 2020 inició con un total de 9 profesionales de diferentes áreas de formación para apoyar las actividades en las asignaturas virtuales y de apoyo a la presencialidad. Debido a la pandemia se generó un incremento (hasta de 15 profesionales) como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Personal requerido en el Subproceso de virtualidad en época de pandemia 2020. Fuente autores

Cargo	Funciones	Cantidad de cargos
Mesa de ayuda	Soporte a estudiantes y docentes frente a las dificultades técnicas que puedan presentarse dentro del sistema de gestión de aprendizaje	4
Diseñador gráfico	Creación de piezas gráficas y animadas para acompañar las asignaturas virtuales y los diferentes boletines o comunicaciones vía correo electrónico	2
Audiovisuales	Creación de videos para las asignaturas, capacitación a docentes en creación de videos desde sus casas, diseño de videotutoriales, edición y postproducción de material audiovisual	2
Ingeniero de desarrollo HTML y HS9	Creación de etiquetas HTML accesibles, incrustación de código HTML para la optimización de objetos en las asignaturas y sitio web	1
Asesores instruccionales	Apoyo en la creación de objetos virtuales de aprendizaje y diseño de diferentes actividades de aprendizaje y evaluación.	3
Comunicadores	Apoyo en la creación de boletines, correos, protocolos y corrección de estilo para los diferentes documentos que se publican desde el subproceso	2
Coordinación	Establecimiento de estrategias, creación de procesos, procedimientos, formatos, medición de indicadores	1

En el proceso de adaptación a la mediación tecnológica, el Subproceso de Virtualidad debió modificar en el Sistema de Gestión de la Calidad sus diferentes formatos,

procedimientos y caracterización. Es así como, se estableció un nuevo objetivo el cual contemplaba el apoyo a todos los procesos misionales de la Institución: **“Contribuir a los procesos misionales de Docencia, Investigación, Extensión Académica y Proyección Social de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia”**, implementando estrategias pedagógicas y didácticas mediante entornos virtuales que complementarían los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes. El alcance de este Subproceso, inició con la planificación de los contenidos mediados por tecnologías y finalizó con el cierre de las asignaturas y envío de encuestas de satisfacción a los actores (docentes - estudiantes). Es así como, se hizo necesario la modificación de documentos del Subproceso de Virtualidad correspondiente a formatos, para la creación de asignaturas mediadas por las TIC, indicadores de medición de cursos creados y grupos abiertos en el Sistema de Gestión de Aprendizaje Mi U Virtual, seguimiento a estudiantes y docentes activos en plataforma, alistamiento de asignaturas, caracterización, donde se contempla el uso de asignaturas remotas en tiempo de crisis sanitaria.

Establecer las acciones que la I. U. Colegio Mayor de Antioquia realizó para lograr que su comunidad académica se adaptará a los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes mediados por tecnologías con énfasis en educación, como consecuencia de la crisis sanitaria.

Como actividad relevante y complementaria al proceso de adaptación a la virtualidad generalizada el Subproceso de Virtualidad se vio en la necesidad de desarrollar actividades enfocadas a:

Crecimiento comunicacional con los diferentes públicos

Este nuevo panorama llevó a reforzar la estrategia comunicativa desde varios enfoques: **línea informativa** (motivación), creando contenido escrito, gráfico y

audiovisual para fortalecer la motivación de los estudiantes adscritos a los programas en modalidad virtual, y aquellos pertenecientes a programas presenciales cuyas asignaturas se apoyaron en Mi U Virtual, **Línea educativa** (sensibilización), condensa aquellas acciones centradas en fortalecer las competencias digitales, habilidades y destrezas de la comunidad académica, de manera que permita mejorar su experiencia en el proceso, para ello, se realizaron cuatro campañas: la primera, identificada como **“Anti plagio”**, cuyo objetivo es recordar a los docentes y estudiantes la importancia de citar y referenciar las fuentes externas que utilicen; en la segunda, se integró a la estrategia, **“Actualización de clave de acceso al campus”** para sensibilizar a la comunidad estudiantil frente al buen uso de sus respectivos datos de acceso a los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (Mi U Virtual), recordando que el primero apoya, a través de la mediación tecnológica, las asignaturas presenciales y el segundo a los programas en modalidad virtual; en tercer lugar, se genera mayor conciencia sobre el uso de dispositivos móviles, equipos de cómputo y herramientas digitales para evitar ser víctimas de fraudes electrónicos, **“El ciber engaño tiene cara de meme”**, se realizó un despliegue comunicativo para difundir la campaña “Súmate a Mi U Virtual”, enfocada en motivar a los docentes ligados a las asignaturas presenciales para que se integren a la estrategia de la institución y aprovechen el Sistema de Gestión de Aprendizaje Mi U Virtual y por último la **Línea instructiva** (orientación), complementando las acciones anteriormente mencionadas, y en pro de fortalecer las competencias digitales del público. Igualmente, las asesorías temáticas masivas reforzaron conceptos relativos a tecnicismos tecnológicos y pedagógico-didácticos contextualizados a la realidad.

Proyecto Aulas remotas:

Dada la contingencia, la Facultad de Administración (una de las cuatro facultades de la Institución), decidió que algunos tutores adscritos a los programas académicos Tecnología en Gestión del Servicio Gastronómicos y Profesional en Gastronomía y Culinaria, que habían finalizado sus procesos de enseñanza en lo relativo al componente teórico, debían desarrollar labores alternas por el componente práctico (laboratorios). Por tal motivo, se definió el Proyecto “Aulas Remotas” cuya pretensión fue disponer los contenidos de 22 asignaturas (de los programas académicos mencionados) en el campus Mi U Virtual, con una estructura definida y pensada (técnica y didácticamente) para el semestre 2020-2. Este proyecto tenía dos vertientes correspondientes a: disponer el 100% de contenidos de ciertas asignaturas fomentando en estos programas académicos una mayor mediación tecnológica de los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes y la segunda dependiente de la primera, la cual, al cumplirse, generaría que se contará con 22 asignaturas que serían susceptibles de emplearse para la Extensión Académica y Proyección Social, como parte de los ejes misionales.

Procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizajes

Dadas las condiciones de la pandemia, se hizo necesario repensar las estrategias didácticas que se impartían desde la presencialidad. El hecho de tener que apoyar las asignaturas con recursos tecnológicos, implicó al cuerpo docente rediseñar sus procesos formativos, integrando creatividad, recursividad y conocimientos pedagógicos que, motivaron y engancharon a los estudiantes durante las exigencias tecnológicas para propiciar las experiencias de aprendizaje que reclamaban; para ello, los docentes tuvieron que responder a un proceso de apertura al cambio, disposición para replantear sus actividades

académicas y fortalecer aquellas competencias digitales que les permitieran circular con mayor fluidez a través del nuevo desafío, que les exigía voluntad total para disponer sus contenidos en el Sistema de Gestión de Aprendizaje, guiado por las estrategias planteadas por el Subproceso. De igual manera, a través de asesorías masivas con temáticas puntuales, se mejoró el acompañamiento con miras a complementar y reforzar los videotutoriales y asesorías personalizadas, permitiendo que sus procesos de enseñanza pudiesen ser más dinámicos, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Temáticas abordadas en asesorías con los docentes en 2020. Fuente autores

Tema	Número de asesorías	Número de docentes por asesoría	Total, asistencias docentes
Cuestionarios en Moodle campus virtual 2.7	2	30	60
Google drive	4	30	120
Screencastify - Screen Video Recorder	2	30	60
Estructura y diligenciamiento de formato para virtualizar	2	30	60
Herramientas didácticas en moodle Mi U Virtual 3.7	2	30	60
Herramientas didácticas en moodle Campus Virtual 2.7	2	30	60
Presentaciones fantásticas en Canva	3	30	90
Kahoot!: herramienta que ayuda a integrar el juego y la gamificación dentro del aula	3	30	90
Conceptos prácticos para realizar videos en casa	2	30	60
Comunicación asertiva en entornos virtuales	1	30	30
Genially	2	30	30
App Rave	2	30	60
Educaplay	2	30	60
Total, capacitaciones	21	390	840

Procesos desarrollados como alternativa a la deserción estudiantil en el año 2020.

Para mitigar la deserción académica en época de crisis y como consecuencia de la transición entre la presencialidad y la virtualidad, la cual en un principio fue compleja debido a los procesos de adaptación por parte de la comunidad académica, la IUCMA acrecentó el número de asignaturas con relación al año 2019, desde las facultades, postgrados y Vicerrectoría Académica, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Variación de asignaturas ofertados entre el 2019 y 2020. Fuente autores

Período	# Cursos por facultad y otros						Total, cursos
	F. Arquitectura	F. Administración	F. Salud	F. Sociales	Vicerrectoría Académica	Posgrados	
2019-1	73	45	24	8	16	8	174
2019-2	73	46	30	10	16	8	183
Promedio 2019	73.0	45.5	27.0	9.0	16.0	8.0	178.5
2020-1	115	73	57	38	28	15	326
2020-2	190	91	63	29	59	15	447
Promedio 2020	152.5	82.0	60.0	33.5	43.5	15.0	386.5

Con relación a las estrategias establecidas por la IUCMA para garantizar la continuidad académica y evitar la deserción estudiantil, entre el año 2019 y 2020 se presentó un incremento en la asistencia a las asignaturas presenciales correspondiente al 117% donde se destaca la Facultad de Arquitectura con mayor cantidad de asignaturas ofertadas; los incrementos porcentuales de cada una de las facultades, Vicerrectoría Académica y posgrados. Se evidencia en la Figura 2

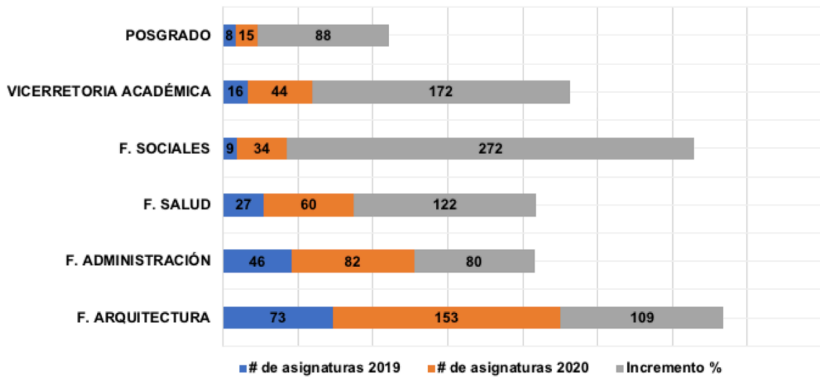


Figura 2: Variación de asignaturas ofertadas entre el año 2019 y año 2020. Fuente autores

Al igual que se generó un incremento de las asignaturas en las diferentes facultades, también se evidenció aumento en la cantidad de tutores que hicieron uso de la plataforma durante los dos semestres, como se muestra en la Figura 3.

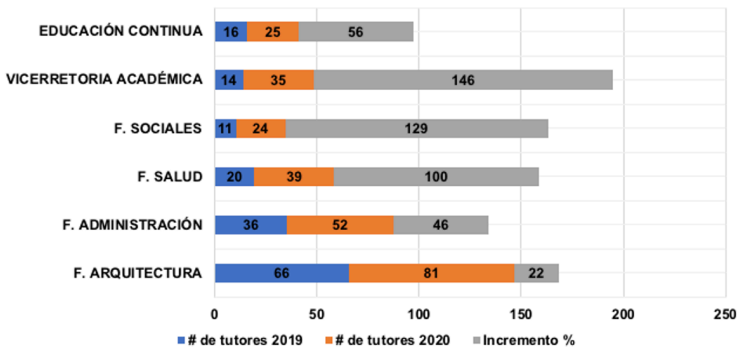


Figura 3: Incremento porcentual de tutores entre el año 2019 y año 2020. Fuente autores

Otra problemática relacionada con la posible deserción, estuvo ligada a que muchas familias fueron afectadas de manera económica, lo cual ocasionó un desequilibrio en el pago de obligaciones relacionadas a servicios públicos, arrendamientos, matrículas, entre otras, lo que obligó a que

muchas personas a cancelar sus semestres académicos universitarios, dándole prioridad a otras necesidades como el sustento alimentario. Debido a esta situación la Alcaldía de Medellín, se dio en la tarea de generar un programa de bienestar social educativo, conocido como “Matrícula Cero”, con la cual se cubrió la matrícula de más de 24 mil estudiantes de las tres IES del municipio de Medellín: Instituto Técnico Metropolitano, I. U. Colegio Mayor de Antioquia e I. U. Pascual Bravo; con una inversión cercana a los \$ 20.500 millones de pesos y una dotación a estudiantes de tres mil computadores Chromebook, que permitieron garantizar la permanencia estudiantil sin que se presentarán obstáculos. De la inversión realizada por la Administración a la IUCMA le correspondió cerca de: \$2.256 millones de pesos, con los cuales se beneficiaron 1667 estudiantes. Logrando dar continuidad a la formación académica; la Figura 4 muestra el índice de exclusión que se presenta en la Institución entre el año 2019 y el año 2020.

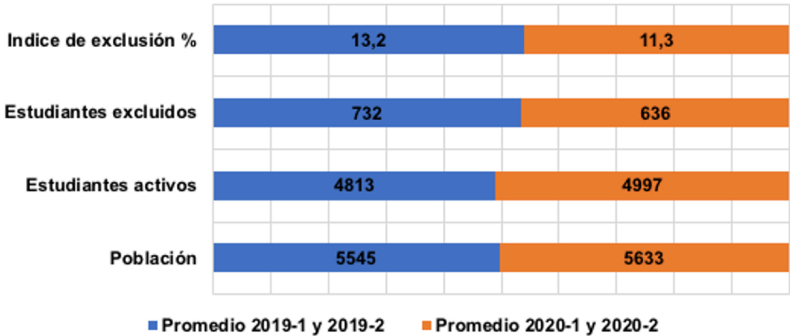


Figura 4: Índice de exclusión entre el año 2019 y año 2020, según población estudiantil.

Fuente autores

Discusión de resultados

¿En qué implicaciones tecno pedagógicas tuvo que incurrir la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, para atender los procesos académicos que se vieron afectados a razón de la pandemia?

Para dar respuesta a este interrogante es importante tener presente que los procesos de educación en la actualidad, apuntan a un proceso de mejora continua, donde la tele educación o virtualidad se convierten en una herramienta importante para garantizar los procesos de educación en situaciones de pandemia y situaciones donde las personas tienen la oportunidad de interactuar a distancia, sin importar el lugar donde se encuentren, esto gracias las redes de comunicación global como la internet (Tuma et al, 2021), (Verkuyl, et al, 2021); es por lo anterior que, durante el año 2020 la IUCMA se encargó de actualizar de manera inminente todo el componente virtual, con la finalidad de garantizar cobertura formativa, para esto se generó un proceso de empoderamiento de cara al uso de las herramientas tecnológicas y la facilitación del trabajo remoto del personal académico y administrativo. Gracias a las adecuaciones de una nueva plataforma, se pudo dar inicio a las actividades de manera remota en el mes de marzo, donde se realizaron 8 configuraciones al sistema para una mejor adaptación a la educación virtual, garantizando una interacción más eficiente entre docentes y estudiantes; además se vio la necesidad de generar un crecimiento del equipo de trabajo de cara a la generación de contenidos, (multidisciplinares), pasando de un personal constituido por 9 profesionales a 15, con un incremento porcentual correspondiente a un 67%. Sí mismo, fue de vital importancia generar una reestructuración de procesos y procedimientos para la atención a los usuarios (comunidad académica en general)

y disminución de la curva de aprendizaje, se priorizaron los procesos de enseñanza – y desarrollo de aprendizajes sobre los administrativos con un enfoque en lo operativo, lo que permitió el acompañamiento con miras a complementar y reforzar los videotutoriales y asesorías personalizadas, logrando generar 21 capacitaciones con 840 asistencias de docentes. Algo para destacar, corresponde a la inversión financiera que permitió un incremento el número de asignaturas mediadas tecnológicamente de un 117% con relación al año 2019 y la permanencia académica de los estudiantes, gracias a los aportes económicos por parte de la Administración municipal con el programa “Matrícula Cero”.

Las estrategias aplicadas como alternativa a la formación continua, desde la aplicación de la virtualidad, hacen que esta se convierta en un referente investigativo para otras Instituciones de Educación Superior, donde la implementación de estrategias tecnológicas, capacitación continua, reducción de la brecha digital en la comunidad académica, inversión y planificación, lograron salvaguardar la educación en época de pandemia, de ahí la necesidad de considerar este proyecto como una investigación aplicada a la formación académica en tiempos de crisis. Debido a lo anterior se recomienda por parte de los autores en futuras investigaciones evaluar cómo sería la transición de la virtualidad a la presencialidad posterior a la terminación de la pandemia por el Covid-19 y como serían los procesos de adaptación por parte de la comunidad académica no solo en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia sino en otras Universidades e Instituciones Universitarias de índole público y privado.

Conclusiones

El uso de tecnologías con énfasis en educación, se ha convertido actualmente en una alternativa para los procesos de enseñanza y desarrollo de aprendizaje en tiempos de crisis. Si bien la adopción y adaptación de las tecnologías a las dinámicas educativas se venía dando de manera paulatina, la aceleración propiciada por la contingencia epidemiológica en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, fue considerable. La consecución de uno de sus ejes sustantivos misionales (docencia) en cuanto al desarrollo de sus programas académicos, se dio a través de la mediación tecnológica, garantizando que la interacción entre los dos actores principales se pudiera dar, claro está, con diversas dificultades y experiencias enriquecedoras.

En el año 2020, con respecto al 2019, la Institución logró generar un incremento en el número de asignaturas apoyado tecnológicamente en un 117% y la implicación total de diversas herramientas corporativas con que se contaba: Microsoft Teams (Office 365) y Meet (Gmail) y el cambio de versión al Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA): Moodle.

La vinculación de las tecnologías educativas a las demás estrategias institucionales y gubernamentales (incluida la matrícula 0) permitió una reducción del índice de exclusión de estudiantes en comparación al 2019, correspondiente al 2%.

Aunque se nota el incremento en la virtualización de asignaturas y apoyo a través del uso de herramientas tecnológicas, aún hay mucho desaprovechamiento de la capacidad instalada a nivel tecnológico, por parte de la comunidad académica.

Se debe trabajar en la dinámica del docente virtual ya que es diferente a la del presencial. Hay que desarrollar la legitimidad de quienes inician en el mundo virtual, definiendo instrumentos efectivos para acreditar los

saberes, además no solo se deben orientar esfuerzos a implementar una infraestructura tecnológica, sino que hay que velar por la calidad de la enseñanza, cuestionando y buscando retroalimentar lo que se ha hecho hasta el momento.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia por el apoyo prestado al personal docente y estudiantil en todos los sentidos para continuar con los procesos de enseñanza – aprendizaje, a todos los docentes de la Institución por su valiosa labor y a la comunidad académica que hicieron parte del proceso del cual pudimos analizar la información para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

Alcaldía de Medellín. (2021), Juntos somos más fuertes, matrícula cero. Recuperado de: [https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/6665-Matricula-Cero#:~:text=Matrícula Cero es una iniciativa, Pascual Bravo](https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/6665-Matricula-Cero#:~:text=Matrícula Cero es una iniciativa,Pascual Bravo).

Al-Jaber, M. y Al-Ghamdi, S. (2020). Effect of virtual learning on delivering the education as part of the sustainable development goals in Qatar, *Energy Reports*, 6(8), 371-375, ISSN 2352-4847, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.11.174>.

Ardashkin, I. (2015). Philosophy of Education as a Social Development Factor: World Trends and Prospects for Russia, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 166, 277–286.

[http:// DOI:10.1016/j.sbspro.2014.12.524](http://DOI:10.1016/j.sbspro.2014.12.524).Covarrubias Hernández, L. (2021). Educación a distancia: transformación

de los aprendizajes, *Telos Rev. Estud. Interdiscip. en Ciencias Soc.*, 23(1), 150–160. ISSN-e 1317-0570.

Area, M. y Adell, J. (2009): eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe, Málaga, pags. 391-424.

Areth, J. Castro-Martínez, J. y Rodríguez, H. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción, *Apertura*, 7(1), 1-10. ISSN: 2007-1094

Azubuike, O., Adegboye, O. y Quadri H. (2020), Who gets to learn in a pandemic? Exploring the digital divide in remote learning during the COVID-19 pandemic in Nigeria, *Int. J. Educ. Res. Open*, 2–2(December). 100022. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100022>

Beissenova, A., Duisenova, S. y Muslimova, K. (2013). Influence of Education on Social Structure of Society (on Materials of Focus Group Research and in-Depth Interviews), *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 82, 813–817. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.354>.

Copari, F. (2014), La enseñanza virtual en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Pedro Vilcapaza – Perú. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 5(1), 14-21. ISSN: 2219-7168.

Cruz Guzmán, O. y Benítez Granados, J. (2020). Las crisis también pueden promover el aprendizaje, impacto del Covid-19 en prácticas docentes," *Rev. Latinoam. Estud. Educ.*, 50(ESPECIAL). 291–302. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.114>

Dahae Rim, D. y Shin, H. (2021). Effective instructional design template for virtual simulations in nursing education, *Nurse Education Today*, 96, 104624, ISSN 0260-6917, <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104624>.

De la Riva, G., Espinosa Fajardo, C. y Juárez Nájera, M. (2015). Sustainability in engineering education: An approach to reach significant learning and character skills, *Sustain. High. Educ.*, 97–125. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100367-1.00005-6>.

Espinoza, E. (2018). El tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 10(1), 201-210.

Expósito, C y Marsollier, R. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina, *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-22.

DOI: <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>

Eyzaguirre, R., Pérez, V., Mayta, R., Ruiz, y E., Álvarez, E. (2004). Educación virtual basada en tecnologías de información, *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 7(2). 58-69. ISSN: 1560-9146 (impreso) / ISSN: 1810-9993 (electrónico).

Gandolfi, A. (2021). Planning of school teaching during Covid-19, *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 415, 132753, ISSN 0167-2789, <https://doi.org/10.1016/j.physd.2020.132753>.

García, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 09-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.20.2.18737>

Gelineau-Morel, R. y Dilts, J. (2021). Virtual Education During COVID-19 and Beyond, *Pediatric Neurology*, 119, 1-2. ISSN 0887-8994, <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2021.02.008>.

Granados-Zúñiga, J. (2019). Relación entre el uso del aula virtual y el rendimiento académico en estudiantes del curso de Bioquímica para Enfermería de la Universidad de Costa Rica, *Revista Educación*, 43(2), 327-23. Doi: <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.32723>

Guerrero, L. y Gerardo, V. (2004). La Educación en el contexto de la Globalización. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 6(6), 343-354. ISSN: 0122-7238. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86900620>.

Ivari, N., Sharma, S. y Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?

Int. J. Inf. Manage., 55(June). 102183. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183>.

Inter-American Development Bank (2020), La educación superior en tiempos de COVID-19, Inter-American Development Bank, Publications. Recuperado de:

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-educacion-superior-en-tiempos-de-COVID-19-Aportes-de-la-Segunda-Reunion-del-Di%C3%A1logo-Virtual-con-Rectores-de-Universidades-Lideres-de-America-Latina.pdf>

Mendoza Castillo, L. (1970). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia, *Rev. Latinoam. Estud. Educ.*, 50(ESPECIAL), 343–352. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL119>

Neamtu, D. (2015). Education, the Economic Development Pillar, *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, 180(November 2014). 413–420. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.138>.

Micheli, J. y Armendáriz, S. (2011), Estructuras de Educación Virtual en la Organización Universitaria. Un Acercamiento a la Sociedad del Conocimiento, *Formación Universitaria*, 4(6), 35-46.

Mishra, L., Gupta, T. Shree, A. (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic, *Int. J. Educ. Res. Open*, 1(June), 100012. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>.

Nieto, R. (2012). Educación virtual o virtualidad de la educación, *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(19), 137-150.

doi: <http://dx.doi.org/10.9757/Rhela.19.06>

Ottesen, T., Montoya, R., Ogunleye, T., Brown, K., Woolley, P., Barau Dejean, J., Qudsi, R., Agarwal-Harding, K. y Dyer, G. (2021). Implementation and Impact Evaluation of a Virtual Orthopaedic Continuing Medical Education Conference in a Low-Resource Country, *Journal of Surgical Education*, In press, ISSN 1931-7204, <https://doi.org/10.1016/j.j Surg.2021.01.002>.

Oyedotun, T. (2020). Sudden change of pedagogy in education driven by COVID-19: Perspectives and evaluation from a developing country, *Research in Globalization*, 2,100029, ISSN 2590-051X, <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100029>.

Rodríguez, G., Gómez, V. y Ariza Dau, M. (2014). Calidad de la educación superior a distancia y virtual: un análisis de desempeño académico en Colombia, *Investigación & Desarrollo*, 22(1), 58-99. ISSN 2011-7574 (on line).

Roig-Vila, R., Urrea-Solano, M., y Merma-Molina, G. (2021). La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 197-220. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27519>.

Román-Calderón, J., Robledo-Ardila, C. y Vélez-Calle, A. (2021). Global virtual teams in education: Do peer assessments motivate student effort?, *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101021, ISSN 0191-491X, <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101021>.

Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F. y Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21.

Doi: <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>

Tuma, F., Nituica, C., Mansuri, O., Kamel, M., McKenna, J. y Blebea, J. (2021). The academic experience in distance (virtual) rounding and education of emergency surgery during COVID-19 pandemic, *Surgery Open Science*, In press. ISSN 2589-8450, <https://doi.org/10.1016/j.sopen.2021.03.001>.

Turkkahraman, M. (2015). Education, Teaching and School as A Social Organization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 186. 381-387. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.044>.

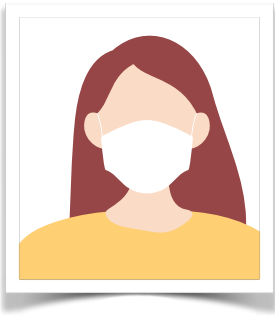
Velásquez, B. (2020). La educación virtual en tiempos de Covid-19. *Revista Científica Internacional*. 3(1), 19-25. Doi: <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v2i1.8>

Verkuyl, M., Lapum, J. St-Amant, O., Hughes, M., Romaniuk, D. (2021). Curricular uptake of virtual gaming simulation in nursing education, *Nurse Education in Practice*, 50, 102967, ISSN 1471-5953, <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.102967>.

Capítulo 3: Percepción de los estudiantes sobre la enseñanza de la arquitectura en tiempos de pandemia, Covid-19.

Andrea Ávila Zamora
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Costa Rica

Sobre el autor



Dra. Andrea Ávila Zamora: Doctora en Arquitectura por la UPM, España. Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Correspondencia: aavila@itcr.ac.cr; andrea_avila@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3542-6426>

Resumen

En el año 2020 a causa del Covid-19, la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del TEC en Costa Rica, optó por un modelo de enseñanza virtual. En los laboratorios de arquitectura se aprende diseñando manualmente, por lo que surge la pregunta: *¿Qué tipo de experiencias de aprendizaje impactan de una mejor manera en la percepción de los estudiantes en la virtualidad?*

La metodología planteó una investigación en el aula, por medio de la cual se busca generar conocimiento educativo relevante, desde la indagación en procesos de enseñanza, aprendizaje y gestión en la educación superior, con miras a mejorar la propia práctica, la disciplina y dar pistas de actuación a terceros.

El estudio fue realizado durante el semestre II-20, y se aplicó a una muestra de 80 estudiantes con diferentes niveles de desarrollo de sus competencias. Se utilizó una encuesta con preguntas abiertas y cerradas basados en 3 variables: 1- Métodos de enseñanza y aprendizaje, 2- Virtualidad, 3-Tecnología.

Los resultados permitieron obtener conclusiones con miras a lograr una transformación en las herramientas de enseñanza utilizadas, hacia la búsqueda de una mejor transmisión del conocimiento y de adecuar la enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes para el diseño arquitectónico de proyectos.

Palabras Claves: Arquitectura, covid-19, entornos virtuales, metodologías de enseñanza, percepción, SOTL.

Students' perception about the teaching of architecture in times of pandemic, Covid-19.

Abstract

In 2020, due to Covid-19, the TEC School of Architecture and Urbanism in Costa Rica, opted for a virtual teaching model. In architecture laboratories, you learn by designing manually, so the question arises: What kinds of learning experiences have a better impact on students' perception of virtuality?

The methodology proposed an investigation in the classroom, through which it seeks to generate relevant educational knowledge, from the inquiry into teaching, learning and management processes in higher education, with a view to improving one's own practice, discipline and giving clues of action to third parties.

The study was carried out during semester II-20, and was applied to a sample of 80 students with different levels

of development of their skills. A survey with open and closed questions was used based on 3 variables: 1-Teaching and learning methods, 2-Virtuality, 3-Technology.

The results allowed to obtain conclusions with a view to achieving a transformation in the teaching tools used, towards the search for a better transmission of knowledge and to adapt the teaching to the specific needs of students for the architectural design of projects.

Keywords : Architecture, covid-19, teaching methodologies, virtual environments, Perception, SOTL.

Introducción

“La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su declaración de 1998, exhortó a las instituciones de educación superior a reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, indicando en el capítulo “Métodos educativos innovadores: pensamiento crítico y creatividad”, que en un mundo globalizado que presenta cambios sociales y económicos muy rápidos, es necesario plantear nuevos modelos pedagógicos para la transmisión y la generación de conocimiento. Señala, además, que el personal académico debería ser el catalizador decisivo en diseñar nuevos planteamientos pedagógicos y didácticos”. (UNESCO, 1998, p. 26).

La Ley Orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en su Artículo 3, declara que uno de los propósitos fundamentales del Instituto consiste en “lograr, mediante la enseñanza (...) la excelencia en la formación integral de profesionales”, para lo cual se debe disponer de un marco pedagógico sincronizado con los avances de las ciencias de la educación y abierto a la innovación en la enseñanza – aprendizaje universitario (AL de CR, 1971).

“El <<Scholarship of Teaching & Learning>> (SoTL, por sus siglas en inglés) tiene que ver con los profesores que emprenden una investigación sistemática sobre el aprendizaje de los estudiantes. A veces, esta investigación se realiza en colaboración con los estudiantes del profesor. Las preguntas de investigación, las hipótesis y los nuevos hallazgos se basan en investigaciones previas sobre la enseñanza y el aprendizaje.” (Programa bases para la investigación en enseñanza y aprendizaje - COLAB, SINAES, 2020)

“Fundamentación contextual y teórico-epistémica del modelo pedagógico del Instituto Tecnológico de Costa Rica”, este planteamiento insta a los coordinadores, comisiones curriculares, profesores y estudiantes de las distintas carreras y programas académicos del TEC a modificar los puntos de sus planes de estudio y de su praxis educativa que consideren necesarios para lograr un mejoramiento general la enseñanza y el aprendizaje. (CEDA & Escuela de Matemática TEC, 2018)

“Queremos hacer del estudiante una persona que autorregule su aprendizaje. El mismo alumno será consciente de que debe aprender. Al mismo tiempo, hay una intención muy fuerte de que los profesores apliquen recursos de enseñanza que sean más diversos y que se aproximen más al aprendiz.” (Góngora, J., 2020, citado por Jiménez Mata, G.)

“La didáctica de la arquitectura y el diseño apenas está empezando a generar su teoría. La Didáctica General es la vía desde la que se parte para la conformación del nuevo campo teórico de la didáctica aplicada. La Didáctica General es una ciencia genérica que no satisface los requerimientos específicos del campo del diseño, pero sus regularidades y

categorías sí sirven de base para concretarlas a los procesos de enseñanza aprendizaje de la arquitectura y el diseño". (Inmersión en la enseñanza de la arquitectura y el diseño., Guevara, O., 2013)

El uso de los Learning Management Systems (LMS), ha sido incorporado crecientemente en la docencia para complementar la clase presencial o introducir modalidades de elearning. Sin embargo, se observa un pobre uso de los LMS para innovar en las propuestas pedagógicas. Un pertinente y estudiado uso de las metodologías de aprendizaje en red, podría contribuir en el uso de los LMS para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) innovadores, que den vida a modelos pedagógicos que favorezcan el aprender haciendo, dando cabida a diferentes estilos de aprendizaje y generar en los estudiantes competencias asociados al aprendizaje autónomo, en red y colaborativo. Se requiere un cambio metodológico que permita transitar de un método centrado en el contenido y el profesor, a uno centrado en las e-actividades y el alumno. (Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. Juan, S. 2017)

Bajo el contexto mundial de la virtualidad en la que también se encuentran las universidades costarricenses, surge la necesidad de conocer e indagar cómo estamos enseñando los docentes y cómo realmente aprenden nuestros estudiantes de arquitectura, con miras a buscar transformar las metodologías de enseñanza tradicionalmente utilizadas en el área de diseño arquitectónico de proyectos, y buscar aquellas prácticas y herramientas que logren una mejor transmisión del conocimiento hacia nuestros estudiantes, buscando la innovación, una mayor aceptación y participación por parte de los estudiantes y mejorar la percepción que tienen sobre la calidad de la enseñanza resultado de la evaluación y las competencias adquiridas.

Objetivo general de la investigación:

“Contribuir al mejoramiento de la enseñanza de la arquitectura en los laboratorios de diseño desde la perspectiva del aprendizaje de los estudiantes, en tiempos de pandemia, Covid-19”.

Objetivos específicos:

1. Analizar la percepción de los estudiantes de los laboratorios de arquitectura, en torno a los métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados en la virtualidad.

2. Estudiar las herramientas tecnológicas que mejor se adecúan al diseño de proyectos arquitectónicos en entornos virtuales.

3. Proponer la implementación de estrategias que promuevan cambios teóricos y prácticos en las metodologías de enseñanza para el diseño de proyectos arquitectónicos virtuales, que generen un cambio positivo en los estudiantes.

Metodología

Para lograr cumplir con los objetivos propuestos, se planteó una metodología SOLT, que busca “mejorar los aprendizajes de los estudiantes por medio de la práctica docente reflexiva, transformadora y desde la evidencia.” (Programa bases para la investigación en enseñanza y aprendizaje - COLAB, SINAES, 2020) por lo que la investigación tomó como referencia la percepción de los estudiantes del curso de Laboratorio en Arquitectura niveles VI, VIII y X respectivamente.

La investigación en el aula o en procesos de gestión de la formación realizada por los autores, buscan generar conocimiento educativo relevante, desde la indagación en

procesos de enseñanza, aprendizaje y gestión en la educación superior. Lo anterior, se realiza con miras a mejorar la propia práctica docente, la mejora de la disciplina o ámbito de acción y el orientar o dar pistas de actuación a terceros.

La reflexión utilizada fue de tipo descriptiva, con lo cual “se refiere a las actividades de análisis sobre una situación en concreto para comprender la acción realizada.” (Programa bases para la investigación en enseñanza y aprendizaje - COLAB, SINAES, 2020) Por lo que se examinan todos los elementos o dimensiones que conciernen a la actividad del docente que sirven para comprender mejor las acciones o fenómenos de lo que está sucediendo en el aula para transformar la práctica académica.

Las preguntas que se realizaron pretendían captar la percepción de los estudiantes, con relación a los métodos de aprendizaje para la enseñanza del diseño arquitectónico de proyectos, el uso de la tecnología y la virtualidad en tiempos de pandemia.

Como herramienta para realizar el estudio, se utilizó una encuesta con preguntas abiertas y cerradas la cual fue aplicada a una muestra de 80 estudiantes y con un nivel de respuesta final del 89% de la población total.

La encuesta como herramienta de análisis permitió medir aspectos cualitativos sobre el proceso de enseñanza actual de la arquitectura en los cursos de los laboratorios de diseño de los niveles medios y altos, donde se le consultó a los estudiantes su percepción en relación a su nivel de satisfacción con el aprendizaje adquirido, los aspectos que consideraba más importantes de su aprendizaje, las actividades realizadas, la planificación y organización del curso, la retroalimentación de las evaluaciones recibidas, la innovación y la manera en la que ellos mismos consideran que aprenden más y mejor.

En relación al tema de la virtualidad en tiempos de pandemia Covid-19, la encuesta midió la percepción de la

población de muestra en relación a los aspectos que mejor le favorecieron en un entorno virtual de aprendizaje, las ventajas y desventajas que representó para ellos el modelo de enseñanza virtual, el nivel de motivación durante todo el curso, la necesidad de acudir a algún tipo de adecuación curricular ya sea para comprender mejor las instrucciones o en relación a la dificultad para transmitir sus propias ideas.

Sobre el uso de la tecnología, las preguntas formuladas buscaron indagar, en relación a la preferencia de los estudiantes del Laboratorio de Arquitectura donde su quehacer diario se centra en el diseño arquitectónico de proyectos de una forma creativa, en relación a su preferencia sobre el uso de herramientas manuales o tecnológicas durante el proceso de diseño, tanto en las primeras etapas del proceso, para conceptualizar sus ideas, así como para las entregas finales de sus proyectos.

Finalmente, por medio del uso de la herramienta cualitativa, se buscó mirar hacia el futuro con miras a tomar en cuenta la percepción de los estudiantes y sus preferencias en torno a la oportunidad futura de poder elegir el curso de referencia en modalidad presencial, virtual o bimodal, así como los retos y oportunidades futuras que representó la experiencia vivida durante el período de Pandemia Covid-19.

Resultados

Los resultados obtenidos arrojaron resultados y conclusiones muy interesantes en torno al tema, y especialmente sirvieron como reflexión para los mismos docentes para lograr enfocar sus esfuerzos hacia la realización de ejercicios y actividades que los estudiantes de arquitectura valoran más por su contenido, mediación, etc., y que por ende impactan de una mejor manera su enseñanza, así como también, les permitió desestimar aquellas actividades que fueron organizadas y que los

mismos estudiantes no consideraron tan importantes o necesarias para su formación.

La primera parte de la herramienta se enfocó en evaluar la percepción de los estudiantes en relación a los métodos de aprendizaje, a continuación los resultados obtenidos:

La pregunta fue formulada para conocer el *nivel de satisfacción con el aprendizaje* obtenido en los cursos de Laboratorio en Arquitectura niveles VI, VII y X, y los resultados arrojaron que aún en tiempos de pandemia Covid-19, bajo esquemas de enseñanza virtuales, los estudiantes mostraron un nivel de satisfacción entre muy bueno y excelente según el gráfico N°1.

Indica su nivel de SATISFACCIÓN con el APRENDIZAJE que obtuvo del curso de Laboratorio de Arquitectura en la virtualidad en tiempos de pandemia, Covid-19:

71 respuestas

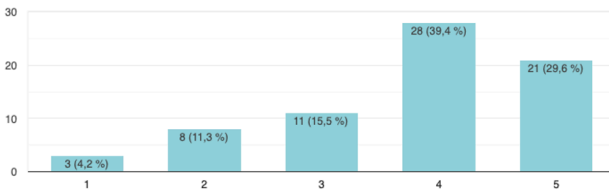


Gráfico N°1. Percepción sobre la satisfacción con respecto al aprendizaje.
Fuente propia.

La siguiente pregunta buscó medir la percepción de los estudiantes, en relación a si los *conocimientos adquiridos* durante el curso, les resultaron útiles para su formación como futuros arquitectos, dando resultados entre muy bueno el 39,4% y excelentes en un 40,8% según se muestra en el gráfico N°2.

A continuación se muestran los resultados obtenidos sobre la percepción de los estudiantes en relación a las *actividades realizadas* por los docentes durante el transcurso del curso en la modalidad virtual.

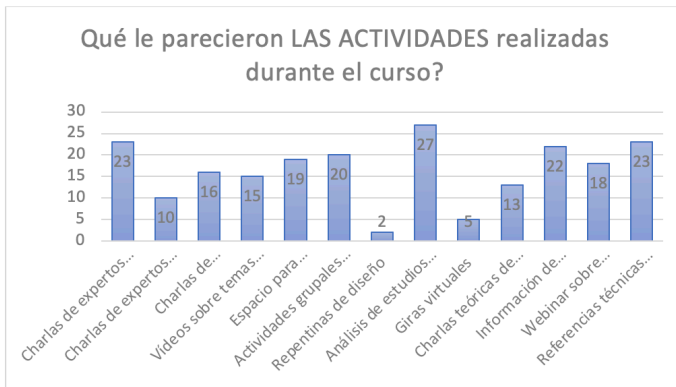


Gráfico N°3 Percepción de los estudiantes sobre las actividades realizadas.
Fuente propia.

Según el gráfico N°3, se demuestra que las actividades que los estudiantes valoran más para su formación como futuros arquitectos, son en primer lugar el análisis de casos de estudio, en segundo lugar las charlas con expertos nacionales y en tercer lugar el contar con referencias técnicas y el acceso a catálogos. Actividades realizadas en clase de manera virtual por los docentes, como el brindarles información de eventos y seminarios para que puedan participar, así como las actividades grupales sobre la aplicación de la normativa, parecieran también, actividades bien valoradas por los estudiantes de los niveles medios y altos del curso de Laboratorio de Arquitectura.

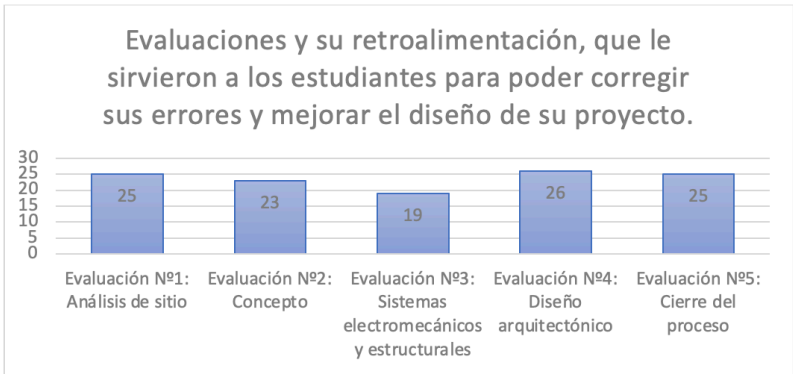


Gráfico N°4 Percepción de los estudiantes sobre las evaluaciones y retroalimentación recibida para mejorar su proceso de diseño.
Fuente propia.

En el gráfico N°4, se muestra cómo los estudiantes reconocen la evaluación N°4 y la retroalimentación que reciben de los docentes como la etapa del proceso que es indispensable para corregir y mejorar su proceso de diseño arquitectónico. De igual forma la evaluación N°1 de análisis de sitio y la evaluación de cierre del proceso, representan etapas igualmente importantes en su formación.

¿Qué le pareció la INNOVACIÓN en las actividades y en los ejercicios utilizados por los profesores del Laboratorio de Arquitectura?

71 respuestas

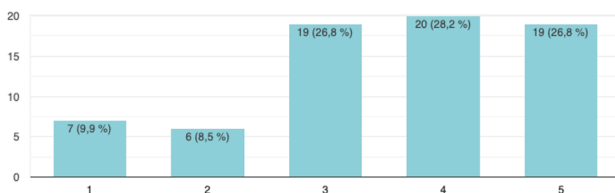


Gráfico N°5 Percepción de los estudiantes sobre la innovación en las actividades realizadas por los docentes del curso.

Fuente propia.

En el gráfico N°5 se resume la percepción de los estudiantes en relación a la *innovación* realizada por los docentes durante la modalidad virtual en tiempos de pandemia Covid-19, donde el 28,2% indicó que esta fue muy buena, el 26,8% excelente y el 26,8% la consideró buena.

¿En su caso en particular identifique, cuáles son los métodos de enseñanza y aprendizaje, con los que siente que usted APRENDE MÁS Y MEJOR, el diseño arquitectónico de proyectos?



71 respuestas

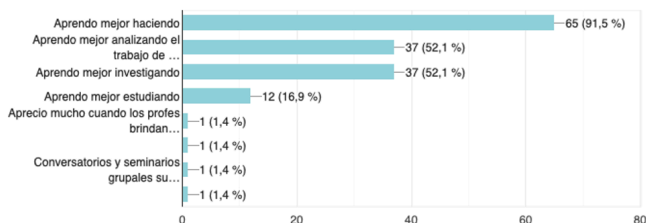


Gráfico N°6 Percepción de los estudiantes sobre la forma en la que aprenden más y mejor, el diseño arquitectónico de proyectos.

Fuente propia.

Finalmente para este primer apartado sobre metodologías de enseñanza y aprendizaje, el gráfico N°6 muestra que los estudiantes del curso de Laboratorio en Arquitectura de los niveles intermedios y altos, *aprenden mejor haciendo*, correspondiente a un 91,5%, en segundo lugar, el 52,1% indican que aprenden mejor analizando el trabajo de los demás compañeros y en igual posición del gráfico, indica el 52,1% que aprenden mejor investigando. No obstante, el 16,9% de los estudiantes considera que también aprenden estudiando.

En lo que respecta a la segunda y tercera parte de los resultados de la encuesta utilizada como herramienta para la presente investigación, se enfocó en abordar el tema del **uso de la tecnología y la virtualidad en tiempos de pandemia, Covid-19**. A continuación los resultados de esta segunda parte:

¿Cuáles han sido las principales VENTAJAS que ha representado realizar sus proyectos de diseño arquitectónico de manera virtual?

70 respuestas

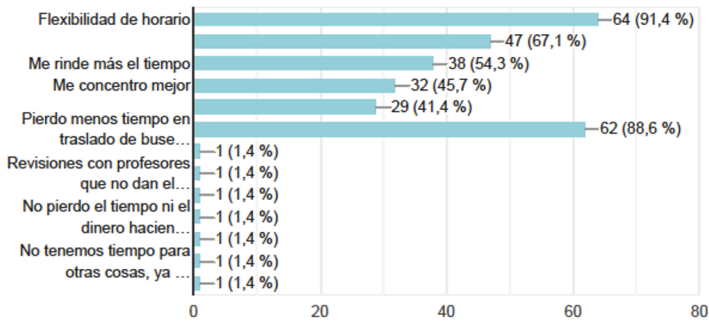


Gráfico N°7 Percepción de los estudiantes sobre las ventajas que ha representado los entornos virtuales para realizar sus proyectos de diseño arquitectónico.

Fuente propia.

Según se muestra en el gráfico N°7 los estudiantes señalan como las principales ventajas para realizar sus proyectos de manera virtual *la flexibilidad de horario* valorado por un 91,4% de la población total, en segundo lugar valoran que pierden menos tiempo en el traslado de buses con un 88,6% y que diseñan y trabajan más cómodos en sus casas el 67,1% de los estudiantes. No obstante más de 50% de los encuestados indica que le rinde más el tiempo de manera virtual.

¿Cuáles son las principales DESVENTAJAS que ha representado realizar sus proyectos de diseño arquitectónico de manera virtual?

70 respuestas

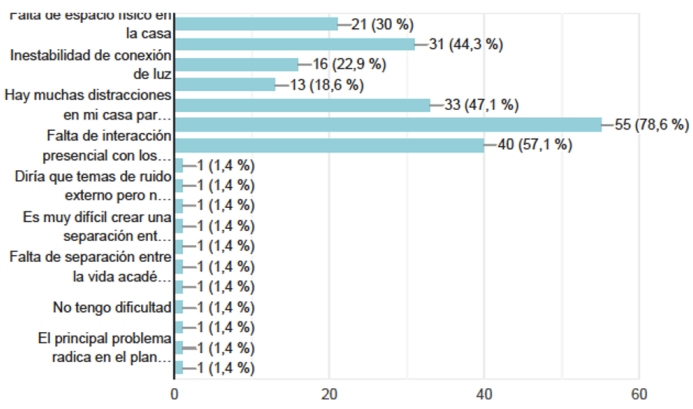


Gráfico N°8 Percepción de los estudiantes sobre las desventajas que ha representado los entornos virtuales para realizar sus proyectos de diseño arquitectónico.
Fuente propia.

Según se muestra en el gráfico N°8 los estudiantes señalan como las principales desventajas para realizar sus proyectos de manera virtual *la falta de interacción física con sus compañeros* valorado por un 78,6% de la población total, en segundo lugar la falta de interacción presencial con los profesores 57,1% y en tercer lugar con un 47,1% indican

que hay muchas distracciones en su casa para trabajar. Es también importante de rescatar que un porcentaje importante de la población, un 44,3% reportó problemas por la inestabilidad de conexión del internet.

En relación a su **MOTIVACIÓN**, considera que el trabajar de manera virtual el diseño arquitectónico de proyectos:

70 respuestas

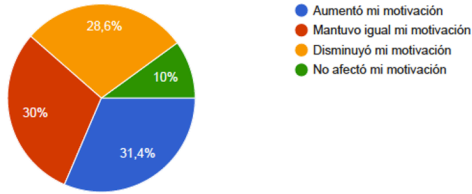


Gráfico N°9 Percepción de los estudiantes en relación a su motivación a la hora de trabajar proyectos de diseño arquitectónico de manera virtual.

Fuente propia.

Los resultados del gráfico anterior muestran que la mayor parte de la población de estudiantes encuestados, con un 31,4%, indicó que su *motivación aumentó* trabajando en entornos virtuales y un 30% indicó que su motivación se mantuvo igual.

Durante las clases virtuales **COMPRENDIÓ** las instrucciones, recomendaciones y puntos de mejora realizados por los docentes del Laboratorio de Arquitectura, en relación a su proyecto de diseño?

70 respuestas

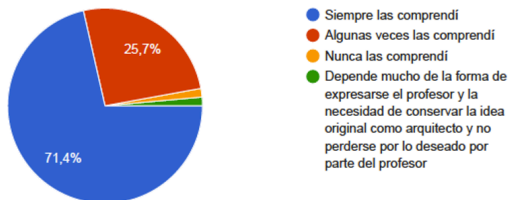


Gráfico N°10 Percepción de los estudiantes en relación a comprensión de las instrucciones y recomendaciones brindadas por los docentes en los entornos virtuales.

Fuente propia.

Es importante de rescatar que según se muestra en el gráfico N°10, el 71,4% de la población *no presentó ningún problema para comprender las instrucciones* brindadas por los docentes por medio de la enseñanza virtual, sin embargo, un porcentaje no menos despreciable del 25,7% reportó que algunas veces las comprendió.

Tuvo alguna LIMITACIÓN para lograr TRANSMITIR SUS IDEAS de diseño arquitectónico a los profesores al estar en la virtualidad?

70 respuestas

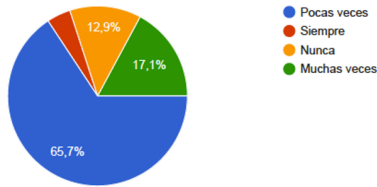


Gráfico N°11 Percepción de los estudiantes en relación si tuvo alguna limitación para transmitir sus ideas a los profesores, en entornos virtuales.

Fuente propia.

Del gráfico anterior se desprende que la mayoría de la población de estudiantes un 65,7% *pocas veces presentó problemas para transmitir sus ideas* en los entornos de enseñanza virtual en la que se encontraban.

Evaluación de las herramientas tecnológicas y manuales más utilizadas por los estudiantes de arquitectura durante la virtualidad.

Revit Autocad Sketches manuales Photoshop Adobe Moodboard Construcción de maquetas manuales

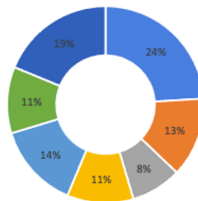


Gráfico N°12 Herramientas tecnológicas y manuales más utilizadas por los estudiantes de arquitectura en los entornos virtuales.

Fuente propia.

En relación al uso de herramientas utilizadas por los estudiantes de arquitectura, el gráfico N°12 muestra que durante la virtualidad del Covid-19, el programa de Autodesk Revit fue el más utilizado con un 24%, seguidamente se ubicó la construcción de maquetas manuales con un 19% y la tercera herramienta más utilizada en entornos virtuales fue el programa Adobe con un 14% seguido del uso del Autocad con un 13%.

Finalmente el estudio arrojó 2 últimas preguntas que pretendían evaluar la percepción de los estudiantes respecto a su opinión respecto a la mejor manera en que ellos consideraban que les gustaría seguir llevando la clase de Laboratorio en Arquitectura después de haber pasado la experiencia del Covid-19, y a continuación se muestran los resultados:

Si tuviese la oportunidad de elegir, de qué manera le gustaría seguir llevando el Laboratorio de Arquitectura?

70 respuestas

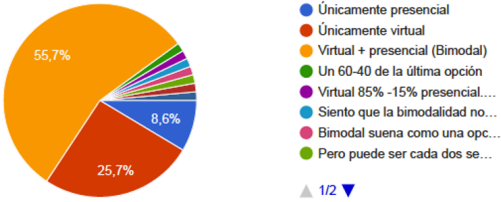


Gráfico N°13 Opinión de los estudiantes respecto a la oportunidad de elegir seguir llevando la clase de Laboratorio en Arquitectura.

Fuente propia.

El gráfico N°13 presenta los resultados en torno a que la mayoría de los estudiantes encuestados representados con un 55,7% considera que podría seguir llevando la clase de Laboratorio en Arquitectura de manera bimodal (virtual + presencial) e inclusive que el 25,7% considera que lo podrían seguir llevando únicamente de manera virtual.

En relación a los retos y oportunidades futuras, la última pregunta evaluó la opinión de los estudiantes, sobre los retos y oportunidades que representa la educación bimodal en el caso de los Laboratorios de Arquitectura y se presentaron los siguientes resultados:

Pensando en RETOS Y OPORTUNIDADES FUTURAS, considera que la EDUCACIÓN BI-MODAL (virtual + presencial) en el caso del Laboratorio de Arquitectura, podría ser una opción viable para los estudiantes?

70 respuestas

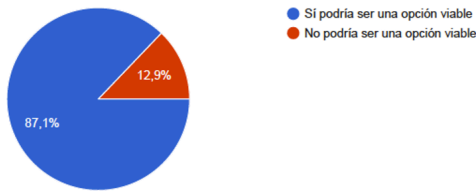


Gráfico N°14 Opinión de los estudiantes respecto a los retos y oportunidades futuras, que representa la educación bimodal en arquitectura.

Fuente propia.

Discusión

La presente investigación realizada en el aula, permitió obtener información relevante y de primera mano por parte de los estudiantes en la búsqueda constante por mejorar la propia práctica docente y con miras a indagar sobre aspectos importantes que podrían llevarnos a re-plantear los tradicionales métodos de enseñanza de los cursos de

laboratorio en arquitectura en los niveles medios y altos de la carrera de Arquitectura.

Resulta interesante que a pesar de las condiciones especiales que nos vino a imponer el Covid-19, los estudiantes demostraron una gran resiliencia ante esta nueva normalidad impuesta en tiempos de pandemia en Costa Rica.

Los métodos y estrategias de enseñanza virtual practicados por los docentes de los cursos del laboratorio medios y altos de la carrera de Arquitectura, resultaron ser efectivos, ya que lograron transmitir sus conocimientos y a su vez seguir educando a los estudiantes en materia de diseño arquitectónico, utilizando herramientas tanto manuales como tecnológicas aún en un entorno de enseñanza virtual.

Las evaluaciones y su retroalimentación brindada por los docentes, fue igualmente efectiva y valorada por los estudiantes para mejorar su proceso de diseño arquitectónico.

Es necesario que los docentes continúen con su búsqueda incansable de innovación educativa en cualquiera de los escenarios en los que esté impartiendo lecciones y enseñando, ya que representa el medio más eficaz para lograr captar de una mejor manera que los estudiantes aprendan de una forma más integral, absorban los conocimientos de una forma más creativa y expedita y lo más importante, los pongan en práctica de forma instantánea en sus diseños.

Si bien es cierto que en el caso del aprendizaje del diseño de proyectos de arquitectónicos, se piensa de forma tradicional que los estudiantes aprenden mejor haciendo,

con esta investigación se demuestra, que aún en estudiantes avanzados de la carrera de Arquitectura, los estudiantes siguen valorando los espacios de discusión entre pares así como también los procesos de investigación sobre temas relacionados con el laboratorio.

La virtualidad permite a los estudiantes tener un mejor balance entre su vida académica y su vida personal ya que gozan de una mayor flexibilidad de horarios, aprovechan mejor su tiempo al perder mucho menos tiempo en desplazamientos. Sin embargo, los resultados también demuestran una cierta nostalgia presente en los estudiantes, al indicar como una de las principales desventajas la falta de interacción entre sus compañeros y de presencialidad con los docentes.

Es importante destacar que la gran mayoría de los estudiantes encuestados, reportaron niveles de motivación altos aún en entornos virtuales y que hay una población importante en ellos que probablemente tiene algún tipo de adecuación curricular no significativa que reportó problemas para comprender las instrucciones por parte de los docentes, que requieren de una mayor atención y seguimiento institucional para que continúen desarrollando sus habilidades bajo las mismas condiciones que el resto de estudiantes del laboratorio.

La investigación demuestra también con los resultados abordados, que los estudiantes de los laboratorios medios y altos de Arquitectura, utilizan mezclas de herramientas manuales y tecnológicas para demostrar el encargo como parte de su proceso de formación.

Finalmente, esta investigación científica deja sobre la mesa un nuevo paradigma en lo que respecta a la enseñanza de la Arquitectura en los entornos virtuales, que probablemente antes del Covid-19 se pensaba que era

imposible de impartir lecciones y transmitir conocimiento si no era de manera presencial, sin embargo, los resultados arrojan percepciones positivas por parte de los mismos estudiantes que reconocen el sistema de enseñanza bimodal (virtual + presencial) como una nueva oportunidad de poder elegir en su formación.

Es necesario recalcar que la tecnología representa el medio por el cual se hace factible que los entornos de enseñanza virtual sean viables para la mayoría de los estudiantes de laboratorio en Arquitectura, ya que lamentablemente todavía existe una brecha no tan significativa pero que está presente en el estudio, de estudiantes que reportan problemas de inestabilidad a la hora de conectarse a internet de manera remota, problema que las autoridades del TEC deberán de prestar atención para buscar los medios para poder subsanar esta situación que los pone en desventaja con respecto al resto del grupo.

Se recomienda como futuras líneas de investigación, medir la percepción de los docentes de los cursos del laboratorio de arquitectura, con el objetivo de poder cuantificar sus fortalezas, debilidades y los mismos retos que tuvieron que adquirir para enseñar en entornos virtuales, una materia que ha sido tradicionalmente de enseñanza presencial.

Conclusiones

1. Es un hecho que la tecnología y la virtualidad llegaron para quedarse y pese a estar presentes entre nosotros desde hace décadas, recientemente a raíz del Covid-19 les hemos cobrado mayor importancia en los entornos de enseñanza universitaria.
2. La enseñanza de la arquitectura, específicamente el curso de laboratorio de arquitectura en los niveles

medios y altos, deben de modernizarse y adaptarse a los nuevos paradigmas que enfrenta el futuro, donde es posible realizar una adecuada mediación pedagógica más acorde con los tiempos actuales, basados en un esquema de enseñanza bi-modal, (virtual + presencial) y de la mano de la tecnología.

3. Las dificultades pedagógicas que alguna parte de la población estudiantil puede presentar tanto en entornos presenciales como virtuales, es algo que las autoridades universitarias como los docentes deben de afrontar y resolver de manera adecuada, para seguirle dando soporte adicional aquellos estudiantes que así lo requieren.
4. Los docentes y estudiantes han demostrado ante la situación planteada por el Covid-19 una gran resiliencia que permitió la continuidad de los procesos de enseñanza educativa de manera exitosa.
5. La metodología de enseñanza y aprendizaje SOLT, le permite a los docentes comprender de una mejor manera cómo aprenden los estudiantes y cómo enseñan los docentes, con miras a generar en el aula un laboratorio de conocimiento reflexivo que mejora el aprendizaje de los mismos estudiantes.
6. El futuro de la enseñanza de la arquitectura debe de avanzar según las exigencias de los tiempos modernos, debe plantear cambios, buscar avanzar y transformar la enseñanza y aprendizaje tradicional de la disciplina.

Agradecimientos

Esta investigación fue realizada gracias al apoyo del Gobierno de Costa Rica en la figura del Instituto Tecnológico de Costa Rica y el SINAES.

Así mismo, la autora agradece al Ministerio de Ciencia y Tecnología, MICIT a través del programa de

jóvenes investigadores y a la Catedrática Marlene Harper Alvarado, quienes hicieron posible mi formación como investigadora en Costa Rica.

Referencias

Abdullah, N. A. G., Beh, S. C., Tahir, M. M., Che Ani, A. I., & Tawil, N. M. (2011). Architecture design studio culture and learning spaces: A holistic approach to the design and planning of learning facilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.044>

Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>

Amador, A., Coto, S., & Murillo, N. (2018). Modelo Pedagógico: ¿Cómo debe ser una evaluación centrada en el aprendizaje y la formación del estudiante? (N.º 24). IV Congreso Institucional.

Bao, W. (2020). COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), 113–115. <https://doi.org/10.1002/hbe2.191>

Calderon Ferrey, M., Sancho Martinez, L., Lacy Mora, G., Castillo Camacho, F., Blanco Benamburg, R., & Rojas Moya, G. (2018). *El modelo pedagógico: Reivención del profesor en el TEC* (N.º 18). IV Congreso Institucional.

Comisión de Estudio IV Congreso Institucional. (2020). Informe final: Estimulo a la labor docente: Creación del certamen INNOVA-DOCENTE y reconocimiento de los proyectos de innovación docente.

Congreso Institucional TEC. (2019, agosto). 11. *Sobre la perspectiva de transformación del proceso educativo.*

Tecnológico de Costa Rica. <https://www.tec.ac.cr/11-perspectiva-transformacion-proceso-educativo>

Cruz, L., & Grodzia, E. (2021). SOTL under STRESS: Rethinking Teaching and Learning Scholarship during a Global Pandemic. *Teaching & Learning Inquiry*, 9(1), 3–12. <https://doi.org/10.20343/teachlearningqu.912>

Dayaratne, R. (2013). Environment-behaviour Research and the Teaching of Architecture in the Design Studio: An Experiment in Bahrain. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105, 314–324. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.033>

Eaton, S. E. (2020). Integridad Académica: Un enfoque de sistemas para enfrentar la compra-venta de trabajo académico. *University of Calgary*, 1. <https://prism.ucalgary.ca/handle/1880/112565>

Ergenoglu, A. S. (2015). Universal Design Teaching in Architectural Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1397–1403. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.766>

Espinoza Freire, E. E., & Ricaldi Echevarría, M. L. (2018). El tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(3), 1. http://scielo.sld.cu/script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000300201

Fedorov Fedorov, A., Brenes Leiva, G., Porras Alfaro, D., & Rivera Vargas, A. L. (2018). Internacionalización de los currícula de las carreras y programas del Instituto Tecnológico de Costa Rica. IV Congreso Institucional.

Felten, P. (2013). Principles of Good Practice in SoTL. *Teaching & Learning Inquiry The ISSOTL Journal*, 1(1), 121–125. <https://doi.org/10.20343/teachlearningqu.11121>

Fumero Vargas, P. (2021). Enseñanza virtual y pandemia. El caso de la Facultad de Artes de la Universidad de Costa Rica. *Revista Estudios*, 1. <https://doi.org/10.15517/rev.0i0.46027>

Gagliardi, V. (2020). Desafíos educativos en tiempos de pandemia. *Questión; Incidentes III. Parte I: Experiencias*, 1, 312. <https://doi.org/10.24215/16696581e312>

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Ediciones Universidad de Salamanca*, 21(12), 1. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>

García-Peñalvo, F. J., -O. Rector, R. R., Rodríguez-García, N., & Rodríguez-Conde, M. J. (2020). The institutional decisions to support remote learning and teaching during the COVID-19 pandemic. *2020 X International Conference on Virtual Campus*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/JICV51605.2020.9375683>

García-Planas, M. I., & Taberna Torres, J. (2020). The transition from the classroom to non-classroom teaching at the UPC during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 15, 177–187. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5015>

Ibrahim, A. F., Attia, A. S., Bataineh, A. M., & Ali, H. H. (2020). Evaluation of the online teaching of architectural design and basic design courses case study: College of Architecture at JUST, Jordan. *Ain Shams Engineering Journal*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jasej.2020.10.006>

Iranmanesh, A., & Onur, Z. (2021). Mandatory Virtual Design Studio for All: Exploring the Transformations of Architectural Education amidst the Global Pandemic. *International Journal of Art & Design Education*, 40(1), 251–267. <https://doi.org/10.1111/jade.12350>

Jandrić, P., Hayes, D., & Truelove, I. (2020). Teaching in the Age of Covid-19. *Postdigit Science Education*, 2, 1069–1230. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00169-6>

Lira Valdivia, R. I., Fedorov, A., Hernandez Campos, M., Aguilar Cordero, J. F., Quesada Sanchez, M., Rodriguez Guerrero, U., & Meza Cascante, L. G. (2018). *Fundamentación contextual y teórico-epistémica del modelo pedagógico del Instituto Tecnológico de Costa Rica* (N.º 2). IV Congreso Institucional.

Lloyd, P. (2019). You make it and you try it out: Seeds of design discipline futures. *Design Studies*, 65, 167–181. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2019.10.008>

McDonald, J. K., & Michela, E. (2019). The design critique and the moral goods of studio pedagogy. *Design Studies*, 62, 1–35. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2019.02.001>

Milovanović, A., Kostić, M., Žorić, A., Đorđević, A., Pešić, M., Bugarski, J., Todorović, D., Sokolović, N., & Josifovski, A. (2020). Transferring COVID-19 Challenges into Learning Potentials: Online Workshops in Architectural Education. *Sustainability*, 12(17), 7024. <https://doi.org/10.3390/su12177024>

Mukhtar, K., Javed, K., Arooj, M., & Sethi, A. (2020). Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during COVID-19 pandemic era. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(COVID19-S4), 1. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.covid19-s4.2785>

Peimani, N., & Kamalipour, H. (2021). Online Education and the COVID-19 Outbreak: A Case Study of Online Teaching during Lockdown. *Education Sciences*, 11(2), 72. <https://doi.org/10.3390/educsci11020072>

Picón, M. L. (2020). ¿Es posible la enseñanza virtual? *Foro Educativo*, 11 – 34. <https://doi.org/10.29344/07180772.34.2357>

Purwanto, A. (2020). University Students Online Learning System During Covid-19 Pandemic: Advantages, Constraints and Solutions. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(7), 1–7. <http://www.sysrevpharm.org/fulltext/196-1602175161.pdf>

Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). Online University Teaching During and After the Covid-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 923–945. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>

Saghafi, M. (2015). A holistic model for architectural education: Blending face-to-face and web-based learning environments. *Journal of Technology of Education*, 9(4),

253–263. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=464670>

Samaniego, G., Marqués, L., & Gisbert, M. (2015). El profesorado universitario y el uso de Entornos virtuales de aprendizaje. *Campus Virtuales*, 4(2), 1. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/84>

Sepulveda-Escobar, P., & Morrison, A. (2020). Online teaching placement during the COVID-19 pandemic in Chile: challenges and opportunities. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 587–607. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820981>

Soliman, A. M. (2017). Appropriate teaching and learning strategies for the architectural design process in pedagogic design studios. *Frontiers of Architectural Research*, 6(2), 204–217. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.03.002>

Taneri, B., & Dogan, F. (2021). How to learn to be creative in design: Architecture students' perceptions of design, design process, design learning, and their transformations throughout their education. *Thinking Skills and Creativity*, 39(100781), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100781>

Tejedor, S., Cervi, L., Pérez-Escoda, A., Tusa, F., & Parola, A. (2021). Higher Education Response in the Time of Coronavirus: Perceptions of Teachers and Students, and Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 43. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010043>

Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1–21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7625686>

Toquero, C. M. (2020). Challenges and Opportunities for Higher Education amid the COVID-19 Pandemic: The Philippine Context. *Pedagogical Research*, 5(4), 1–5. <https://doi.org/10.29333/pr/7947>

Zapata, M. (2015). Evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje y docencia

universitaria. *Revista de Educación a Distancia*, 1. <https://revistas.um.es/red/article/view/243311>

Capítulo 4: La Metodología pedagógica de la Universidad a distancia y su impacto en la deserción estudiantil

Concepción Barreda Ramírez, Germán Bejarano Orozco,
Gerardo Andrés Barreda Ramírez, Jorge Enrique Taboada
Álvarez.

Universidad Nacional Abierta y a distancia
Universidad San Buenaventura Seccional Cali
Colombia

Sobre los autores

Concepción Barreda Ramírez: Máster in online education, experiencia docente de 6 años en la Universidad Nacional Abierta y a distancia, líder de semillero de investigación Visionarios, perteneciente al Grupo de Investigación Ilama categorizado en B según Colciencias. Co-investigadora de macroproyecto de convocatoria externa e investigadora principal de convocatoria interna de la Universidad.



Con productos en formación de talento humano en pregrado y postgrado; apropiación social como organizador de eventos, ponente y par evaluadora en eventos nacionales e internacionales. Publicación de capítulo de libro en idioma inglés en editorial springer y publicación de capítulo de libro de evento internacional con la editorial de la Universidad San Buenaventura-Col.

Correspondencia: concepcion.barreda@unad.edu.co

Germán Humberto Bejarano Orozco: Maestría en

Administración de las Organizaciones, con experiencia en dirección de empresas privadas en el área de la salud, elaboración y ejecución de macroproyectos en conjunto con entidades estatales del orden Municipal y Departamental; experiencia en docencia en la Universidad Nacional Abierta y a distancia y en la Escuela de Salud del Cauca; con producto de apropiación

social, ponencia internacional y dirección de proyecto de grado en pre-grado de la Escuela ECISALUD de la Universidad.

Correspondencia: german.bejarano@unad.edu.co

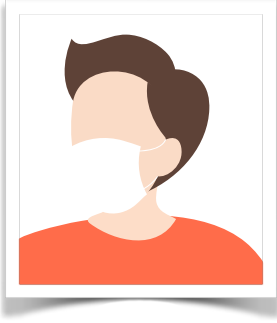
Gerardo Andrés Barreda Ramírez: Magister en

informática educativa; bilingüe, con estudios en Negocios Internacionales en Australia. Experiencia de 15 años en administración educativa y Docencia, en Universidad Autónoma del Cauca y San Buenaventura seccional Cali. Coordinador de Asuntos de Programas en la Vicerrectoría Académica y de procesos de Autoevaluación y Acreditación

Institucional Muticampus.

Correspondencia: geanbara@hotmail.com

Jorge Enrique Taboada Álvarez: Magister en administración de empresas con especialidad en gestión de la calidad, seguridad y medio ambiente, experiencia docente de 11 años en la Universidad Nacional Abierta y a distancia,



investigador del semillero de investigación mathphysics, perteneciente al Grupo de Investigación Biotics categorizado en C según Colciencias, con reconocimiento nacional e internacional en procesos de apropiación social. Experiencia de 8 años en el sector empresarial, humanitario y de la cooperación internacional.

Correspondencia: Jorge.taboada@unad.edu.co

Resumen

Este artículo detalla la percepción del proceso de adaptación a la metodología pedagógica de una Universidad a distancia, desarrollada por estudiantes nuevos del programa administración de empresas que abandonaron sus estudios durante los períodos académicos (2014-II y 2015-I). Las variables se enfocaron en dos categorías: 1) Institucionales (nivel de competencias comunicativas, uso de las tics, habilidades lecto-escritoras, nivel de acompañamiento tutorial en el proceso de aprendizaje, nivel de aceptación del modelo pedagógico de la Universidad a distancia) y 2) Académicas (nivel académico, nivel de deserción estudiantil); se obtuvo una muestra representativa de 161 estudiantes a quienes se remitió vía correo la encuesta de preguntas cerradas, utilizando escalamiento tipo likert para recolección de datos. El análisis descriptivo mediante técnicas estadísticas identificó frecuencias de los datos y determinó como tendencias significativas y variables de mayor impacto la no adaptación de la enseñanza media presencial a la Universidad virtual, aunque ésta garantizó en medida bastante los ambientes virtuales para el aprendizaje; el

acompañamiento tutorial permanente y pertinente se percibe como poco y aceptan las pocas competencias lectoras, escritoras, comunicativas y de manejo de tics para desempeñarse satisfactoriamente en la Universidad virtual. Proponen estrategias que permitirían asimilar la metodología y continuar sus estudios.

Palabras Claves: Modelo pedagógico virtual, metodología pedagógica, competencias digitales, competencias comunicativas, retención estudiantil en la virtualidad, deserción estudiantil en la virtualidad

The pedagogical methodology of the distance University and its impact on student desertion

Abstract

This article details the perception of the process of adaptation to the pedagogical methodology of a distance University, developed by new students of the business administration program who abandoned their studies during the academic periods (2014-II and 2015-I). The variables focused on two categories: 1) Institutional (level of communication skills, use of ICTs, reading-writing skills, level of tutorial support in the learning process and level of acceptance of the pedagogical methodology of the distance University) and 2) Academic (academic level, student dropout level); A representative sample of 161 students was obtained to whom the closed-question survey was sent by mail, using liker-type scaling for data collection; The descriptive analysis using statistical techniques identified data frequencies and determined as significant trends and variables of greater impact the non-adaptation of face-to-face secondary education to the virtual University, although this largely guaranteed virtual environments for learning; permanent and pertinent

tutorial support is perceived as little and they accept the few reading, writing, communicative and ICT skills to perform satisfactorily in the virtual University. They propose strategies that would allow them to assimilate the methodology and continue their studies.

Keywords: Virtual pedagogical model, pedagogical methodology, digital skills, communication skills, student retention in virtuality, student desertion in virtuality

Introducción

La educación a distancia difiere como modalidad, de la educación convencional en que utiliza diferentes estrategias, medios y metodologías de aprendizaje y tecnología orientada a un sector de la sociedad que la educación presencial no puede atender. (Chaves Torres, 2017); (Silva, Alarcón & Romero., 2019); (Hernández, Muñoz & González, 2018). Estudios previos demuestran que la educación a distancia va tomando ventaja sobre la presencial. (García Aretio, 2017).

El aprendizaje a distancia, también llamado e-learning según (Carvalho, Marcos, 2019) se basa en un entorno de formación tecnológica y en estructuras epistemológicas que proporcionan un proceso efectivo de enseñanza-aprendizaje. Las interacciones en este proceso, generan la construcción de modelos y metodologías pedagógicas en las instituciones y cada vez aumenta su calidad. (Pérez, Aldeguer, 2017).

(Torres, Ortiz & Duarte, 2015) estudió los modelos pedagógicos y sus tendencias en educación a distancia y virtual; para este estudio identifica la tendencia pedagógica cognitivista y constructivista en donde el aprendizaje autónomo resalta como característica común en la Educación a Distancia, aunado a pedagogías instruccionales, y a las relaciones que existen entre las

herramientas tecnológicas, las experiencias pedagógicas y los procesos de implementación de las mismas.

En la Universidad a distancia objeto de este estudio, durante más de 30 años se ha dado este proceso y se ha venido perfeccionando un modelo pedagógico de avanzada. En este devenir se identifican tres momentos: el primero (1983 y 1996) que se centró en la heteroestructuración del aprendizaje donde los integrantes del cuerpo académico elegían y regían la instrucción a través de módulos impresos didácticamente orientados al tratamiento de contenidos; el segundo momento (1997 - 2004) que fomentó la auto-estructuración del aprendizaje, que supone autorregulación, meta-cognición y conocimiento construido por el estudiante, y el tercer momento, iniciado en el año 2004, que se dedica a la inter-estructuración del aprendizaje mediante la interacción e interactividad del estudiante con tutores, consejeros y grupos colaborativos a través del uso intensivo de las TIC, que le permite desarrollar integralmente sus capacidades para lograr autonomía intelectual, apropiación crítica del conocimiento y participación solidaria en el desarrollo social. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2011)

El Modelo Pedagógico de la universidad objeto de investigación tiene como fundamento específico las teorías interdisciplinarias del aprendizaje; se organiza en cinco dimensiones estructurantes: mediaciones, e-mediadores, e-medios, e-estudiantes, e-evaluación, que se interrelacionan en forma continua en un ambiente virtual de aprendizaje-AVA que requiere el Aprendizaje Autónomo. Se encuentra entonces en el AVA, un contexto integrado, integral y holístico para la gestión de aprendizaje, compuesto por un conjunto de entornos de interacción e interactividad sincrónica y asincrónica y un sistema de gestión de aprendizaje correspondiente con el modelo formativo Unadista y el modelo curricular problémico, que permite a los actores educativos aumentar el uso flexible de los

materiales didácticos, emplear diferentes metodologías y estrategias pedagógicas, optimizar los recursos educativos (entre los cuales se encuentra también el tiempo de estudio) y mejorar los resultados del trabajo académico individual y colaborativo de los estudiantes (Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2011). Estas interacciones en el modelo pedagógico y la metodología e-learning, son las que se indagarán en este estudio, por lo que es importante tener claro que la mediación pedagógica está caracterizada por la relación dinámica del e-estudiante, con sus pares, el docente y el medio social que le rodea, donde el educador orienta y el estudiante construye aprendizaje que le permitan auto organizar sus ideas con el fin de que le sean útiles en su cotidianidad y al enfrentar nuevas experiencias. (León & Zúñiga,2019); (Morales, Infante & Gallardo, 2019). Los e-medios; son las plataformas, herramientas e instrumentos que ofrecen las tecnologías para las posibilidades de acercamiento, de reflexión, de interpretación y de aprendizaje; El e-estudiante, es el ser autónomo que interactúa con todo el entorno y la e-evaluación formativa como una serie de procesos que involucran recursos sociales y tecnológicos.(Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2011). Según estudios previos, a través de estos recursos, la comunidad de educativa es capaz de involucrarse de forma activa en el proceso de aprendizaje y evaluación relacionándolos con el uso de las TICs, (Hernández, Muñoz & González, 2018), (Margarita & Bustamante, 2017); (Sarmiento, Cadena & Tuyub, 2017).

La trayectoria ha sido amplia y fructuosa, sin embargo, a pesar del modelo pedagógico y la metodología e-learning en funcionamiento, la tasa oficial de deserción en la institución es de 26.21% (año 2015-1), con un 11.43% por encima de la media nacional según (Ángel Osorio & Castiblanco.,2019) sigue siendo un problema de importancia en la Universidad a distancia; (García Aretio, 2019) afirma que cuando ese diálogo del estudiante con la

institución, con los docentes, los iguales y los recursos, se quiebra, se genera un sentimiento de desánimo, ansiedad y frustración que, si no se remedia, viene a culminar en el abandono de los estudios; por otro lado (González, Manzano & Torres), de acuerdo con el análisis documental, afirma que los riesgos de deserción de estudiantes de educación superior virtual en Colombia se pueden clasificar en cinco categorías: (a) Por desconocimiento, (b) por insatisfacción, (c) por carencia, (d) por comunicación deficiente y (e) por ausencia, estos riesgos riñen con la metodología pedagógica de la Universidad a distancia, ya que ésta tiene como centro el aprendizaje autónomo y el -estudiante, por lo cual, es de suma importancia, conocer esos factores que están fallando en la metodología y que pueden estar incidiendo en la deserción estudiantil.

Varios autores han estudiado este proceso de deserción y sus factores, ya que es problema común; (Vila & Lagos, 2016) describe el fenómeno de la permanencia y abandono, y discute acerca de los mecanismos de construcción de la identidad del de aprendiz y su vinculación con la integración social y académica; (Martínez & Fernández, 2016), detallan la experiencia de la Universidad Veracruzana, México, que lleva al menos una década debatiendo e impulsando medidas que fortalezcan la sustentabilidad en diferentes espacios de su vida universitaria; (Arocena & Sutz, 2016) ha revisado la evaluación de la eficiencia académica proyectándola como un proceso dinámico, continuo y sistemático de estudio, evaluación y toma de decisiones, cuyos resultados contribuyan a logros superiores y (Hernández, Vargas y Almuiñas, 2019), presentan ciertos lineamientos para reorientar y vigorizar las funciones universitarias y detallar la necesidad de revisar los procedimientos de evaluación académica, para fomentar el aporte universitario al desarrollo; (Zárate-Rueda & Hernández-Suárez, 2016) toma la deserción como un fenómeno multicausal que orienta a la construcción de estrategias socialmente responsables de seguimiento y permanencia, en procura de su disminución;

mientras que (Araiza & García, 2018) estudia la incorporación de nuevos recursos digitales en la educación a distancia, permitiendo el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimientos aplicables a escenarios particulares. Resalta en este sentido, que los centros educativos deben mantener una postura vanguardista de los avances científicos y tecnológicos para la permanencia.

Cada Universidad a distancia a través de la experiencia ha desarrollado sus propios modelos y metodologías para responder a este problema; en la revisión bibliográfica realizada no se encontró estudios que presenten el impacto de la metodología pedagógica de la Universidad a distancia sobre la deserción. Por eso, el propósito es determinar el impacto de las variables que componen la metodología pedagógica (institucionales y académicos), ejercen en la deserción de los estudiantes del programa de administración de empresas de los períodos 2014-I y 2014-II en la zona centro sur (Palmira, Cali, Santander de Quilichao, Popayán, El Bordo, Tumaco, El Valle del Guamuez). Este ejercicio permitirá identificar las variables significativas de la metodología que aumentan la deserción y que por ser de autonomía institucional puedan ser intervenidas.

La pregunta de investigación a responder es: ¿Cuáles son las variables internas de la metodología pedagógica de la Universidad a distancia que incrementan la deserción estudiantil? Y como hipótesis a comprobar se plantea: las variables institucionales de la metodología pedagógica de la Universidad a distancia impactan la deserción estudiantil.

Metodología

El enfoque de este estudio es de tipo mixto, debido a que utiliza un método cuantitativo para la recolección de los datos, mediante variables cualitativas para que sean analizadas a través de la estadística descriptiva efectuando

un análisis estadístico, al igual la utilización de un método de inducción (de lo particular a lo general).

Desde ya se omite el análisis de posibles causas de deserción como la falta de recursos económicos, que según (Cervantes & Narváez, 2019) son principales causas de deserción estudiantil; o falta de infraestructura y calidad, como lo presenta (Sanchez, Barbosa & Castilla, 2017) en su estudio de factores de retención y permanencia, o por aspectos laborales de los estudiantes según (Bazán & Romero, 2018). La investigación se centra sólo en causas atribuibles a la universidad a distancia.

El proceso metodológico utilizado para la realizar la investigación fue el siguiente:

La Selección de población y muestra de dos períodos consecutivos

Determinación de variables para dar respuesta a las preguntas de investigación

Recolección de datos a través de encuesta realizada por Google forms

Análisis estadísticos de datos

Interpretación de resultados

Elaboración de informe final

Revisión de análisis estadístico por expertos

Se utilizan dos poblaciones y sus respectivas muestras de estudiantes de una Universidad a distancia en los períodos 2014-I y 2015, muestras no probabilísticas, de tipo intencional, que implicó un proceso secuencial de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos orientados a dar respuesta al problema transversal generado a partir de la pregunta de investigación al inicio de este artículo, a través de métodos estadísticos de investigación. (Hernández Sampieri, R., & Fernandez Collado, 2010)

Las variables se muestran en la tabla 1 y se clasifican en: variables institucionales, académicas, de deserción y

retención, porque pueden ser intervenidas o modificadas por la institución educativa. La estructura de las variables con su definición conceptual y operacional, fueron concebidas y codificadas bajo la escala de medida Likert. (Osinski, 1998)

El estudio se desarrolló en la Universidad Nacional Abierta y a distancia-UNAD, en Colombia, tomando como población objetivo el total de los estudiantes inscritos en el curso administración de empresas, suscrito a la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios (ECACEN), seleccionados de las bases de datos de Pasto, el Bordo, Popayán, Valle del Guamuez, Tumaco, Santander de Quilichao, Cali y Palmira que conforman la zona centro sur (ZCSUR).

La recolección de datos se llevó a cabo en dos períodos de estudio descritos a continuación:

- Período 2014 II, conformado por 97 estudiantes, que abandonaron sus estudios en el período de 16 semanas, entre los meses de agosto y diciembre. Participaron efectivamente respondiendo la información un total de 80 estudiantes.

- Período 2015- I, conformado por 105 estudiantes, que abandonaron sus estudios en el período de 16 semanas, entre los meses de febrero y junio. Participaron efectivamente respondiendo la información, un total de 83 estudiantes.

En este sentido la investigación abarcó una población total de 202 estudiantes conformando el 100% de los estudiantes que desertaron en los períodos (II de 2014 y I de 2015) del curso Administración de empresas.

La muestra representativa para esta población se calcula con un porcentaje de error del 5%, un nivel de confianza del 95% , y una población de 97 y 105 estudiantes desertores a los que se les remitió la información:

La muestra representativa para esta población se calcula con un porcentaje de error del 5%, un nivel de confianza del 95% , y una población de 97 y 105 estudiantes desertores a los que se les remitió la información:

Cálculo de muestra para población finita
la fórmula es:
Donde:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:
N= total de la población
 Z_{α} =1.96 al cuadrado con seguridad del 95%
Proporción esperada 5%=0.05
 $q=1-p$ (1-0.05= 0.95)
d=precisión (se usa el 5%)

Ingresando los datos en la calculadora nos resulta:

Para 2014-I la muestra resultante es: 78
Para 2015-II la muestra resultante es: 83
Una muestra representativa de 161 estudiantes con los cuales se efectuó el estudio.

Tabla 1

Estadístico. Descripción de variables y escala de medida

Variable	Definición de Variable		Escala Medida y codificación	
	Conceptual	Operacional	Medida	Codificación
Institucional Metodología Pedagógica de la UNAD	Esta metodología emplea medios y mediaciones tecnológicas, con aprendizaje autónomo, estudio independiente y trabajo personal del estudiante y acompañamiento pedagógico y didáctico acorde con la naturaleza de la educación abierta y a distancia. (UNAD, Colombia)	Las preguntas se orientarán a tomar cada uno de los elementos que conforman la metodología pedagógica y preguntar cómo fue el desempeño del participante que desertó en el periodo 2014-II o 2015-I.	4 3 2 1	Totalmente Bastante Un poco No
			Escala de menor a mayor en donde 1 es No y 4 es Totalmente	
Institucional Competencias comunicativas, uso de las Tics y Habilidades lectoras. Acompañamiento tutorial	Los entornos virtuales de la Educación a distancia son interactivos, la necesidad de expresión por estos medios, requieren hoy adaptación y desarrollo de competencias y habilidades en estas áreas, debidamente acompañadas en su parte tecnológica, pedagógica y didáctica	Se indagará sobre el nivel de los encuestados en el uso de las Tics, el desarrollo de las habilidades lectoras y el nivel de competencias. Igualmente indagará a respecto al acompañamiento institucional recibido para determinar en qué medida afectó la deserción del estudiante	4 3 2 1	Totalmente Bastante Un poco No
			Escala de menor a mayor en donde 1 es No y 4 es Totalmente	
Académica	Conceptual	Operacional	Medida	Codificación
	Rendimiento académico del encuestado	Se indagará al encuestado si al salir de la Universidad su sentido lógico y puntuaciones, con el desarrollo de contenidos, era deficiente	4 3 2 1	Totalmente Bastante Un poco No
			Escala de menor a mayor en donde 1 es No y 4 es totalmente	
Deserción	Conceptual	Operacional	Medida	Codificación
	Deberá entenderse por deserción, al abandono definitivo de las aulas de clase por diferentes razones y la no continuidad en la formación académica	Se indagará y analizará la influencia de cada una de las variables con el abandono voluntario que puede ser explicado por estas.	1 2 3 4	Si No sabe No responde No
			Desde 1 Si hasta 4 No, con opciones intermedias que es sano registrar	
Estrategias de retención	Conceptual	Operacional	Medida	Codificación
	Propuestas para que los estudiantes puedan adquirir las habilidades y competencias necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en la educación abierta y a distancia	Colocar a consideración propuestas para que los estudiantes elijan o rechacen dos opciones que la Universidad está en capacidad de promover.	4 3 2 1	Totalmente Bastante Un poco No
			Escala de menor a mayor en donde 1 es No y 4 es totalmente.	

Fuente: Elaboración propia

El instrumento utilizado para recolección de datos fue un cuestionario de tipo-auto administrado, con preguntas cerradas, tipo Likert, orientadas a determinar factores institucionales y académicos determinantes para que los estudiantes en referencia tomaran la decisión de abandonar sus estudios y con una pregunta de sugerencia de estrategia para retención. El cuestionario se aplicó por medio de la aplicación de Google. Google drive que permite crear formularios y encuestas en línea para obtener datos estadísticos basados en la opinión de un grupo específico, como el determinado para este estudio. El cuestionario fue sometido a una valoración de cada uno de los ítems, así como también de una valoración global, por medio de un juicio de expertos; para el grupo de selección de expertos, se optó por cuatro especialistas en el ámbito de la educación superior del departamento del Cauca, los cuales, se encargaron de verificar los criterios de validez y fiabilidad, con el fin que el instrumento pueda ser replicable y adaptado a significados culturales distintos como es en este estudio en particular. Los datos obtenidos fueron recopilados y analizados según su pertinencia y grado de asociación entre cada uno de los ítems por el grupo selecto de expertos quienes emitieron un concepto favorable del instrumento para aplicarlo. Por último, al tener el cuestionario validado se establece este como, la propuesta para la recolección de datos de la investigación.

En el cuestionario se plantearon 20 preguntas en las cuales desde la pregunta No.1 hasta la pregunta No. 6, se identifica y se perfila al encuestado, mediante preguntas cualitativas de tipo demográfico; desde la pregunta 7 hasta la pregunta 15, se tratan los componentes de la variable metodología pedagógica de la UNAD, que indaga sobre el nivel de Competencias comunicativas, uso de las tics, habilidades lecto-escritoras del encuestado y acompañamiento docente en la educación a distancia; en la pregunta No. 16 se trata la variable deserción, que solicita nivel de aceptación respecto a la razón diferente a la

económica o personal, que causó la deserción del encuestado; en la pregunta No 17 se desarrolla la variable académica, en donde se inquiriere sobre el nivel académico del encuestado al momento en que abandonó sus estudios; y finalmente, las preguntas de la No. 18 a la No. 20 que proponen estrategias de retención al encuestado para lograr su retención.

A partir de los resultados obtenidos del cuestionario, se procedió a probar la consistencia y estabilidad del instrumento. Para esto se calculó el alfa de Cronbach, como el encargado de medir la correlación entre las respuestas en un cuestionario mediante el análisis del perfil de las respuestas dadas por los encuestados, cuyos valores varían de 0 a 1. Por lo anterior se efectúa un análisis de confiabilidad para este instrumento, a través del uso del alfa de Cronbach, resultando que la correlación entre los ítems arrojó un valor de 0.78, siendo este un valor que está dentro de los límites aceptables (mayor a 0,70), lo que permite concluir la confiabilidad y consistencia de los ítems de este instrumento.

Para la recolección de datos se realizaron los siguientes pasos: 1) se contó con la colaboración de la Universidad Nacional abierta y a Distancia (UNAD), que desde el liderazgo del programa administración de empresas facilitó la base de datos de estudiantes que abandonaron sus estudios en la ZCSUR, durante los períodos 2014 II y 2015 I con la aclaración de manejo de datos con fines exclusivamente académicos; 2) se depuró las bases, filtrando solo los estudiantes que desertaron en la ZCSUR a través de excel y sus tablas dinámicas; 3) se socializó la investigación en los respectivos centros de la ZCSUR, explicando el objetivo y solicitando colaboración; 4) se realizó invitación a los estudiantes de la población, explicando el objetivo, la necesidad de su colaboración y la solicitud de diligenciamiento, anexando el formulario a través de un link no editable, de Google drive, que a medida que se daban las respuestas, fue consolidando los

resultados en un archivo plano de excel; 6) Se tabuló los datos en una tabla de frecuencias; 7) se realizaron las gráficas y análisis de datos, que con técnicas estadísticas identificó la frecuencia de los datos, tendencias significativas y variables de mayor impacto 8) Se realizaron las conclusiones de la investigación.

Resultados y Análisis de resultados

Los resultados se basan en un estudio de percepción, en donde se empleó un conjunto de procedimientos y herramientas formalmente establecidas y utilizadas para permitir que los estudiantes proporcionen información sobre sus experiencias, brindando retroalimentación que pueden funcionar como parte de prácticas de monitoreo más amplias y lo que podría generar información para una variedad de propósitos

Perfil estudiante nuevo del Programa de Administración de Empresas que abandonó los estudios en los períodos 2014-II y 2015-1 en la ZCSUR.

El perfil del encuestado que desertó o abandonó sus estudios para los períodos 2014 II y 2015 I, respectivamente, es en su mayoría (60% y 56%) de género femenino, con edades en su mayoría (68% y 94%) entre 26 y 45 años, de ocupación en su mayoría empleados y trabajadores independientes, de estado civil en su mayoría (49% y 46%) casados, con hijos en su mayoría (56% y 75%) y de nivel educativo en su mayoría (65% y 80%) bachilleres.

Tabla 3

Estadístico. Valores representativos de las tablas de frecuencia de datos

Variables	% Período 2014 II				% Período 2015 I			
	F	M			F	M		
Género (femenino y masculino)	60	40			56	44		
Edad (años)	15-25 14	26-35 34	36-45 34	+ 46 26	15-25 1	26-35 21	36-45 73	+46 5
Ocupación (empleados, desempleado, T.Independiente, empresario)	E 47	D 23	TI 23	Emp. 7	E 38	D 17	TI 31	Emp. 14
Estado civil	Soltero 36	Casado 49	Unión libre 25		Soltero 24	Casado 46	Unión libre 30	
Tienen hijos (sí/no)	S 56	N 44			S 75	N 25		
Nivel educativo (bachiller, técnico, profesional, posgrado)	B 65	T 20	Prof. 10	Post-g 5	B 80	T 20	Prof. 10	Post-g 10

Fuente: Elaboración propia

Factores Institucionales de la Metodología pedagógica de la UNAD que influyen en la deserción del estudiante nuevo del Programa de Administración de Empresas en los períodos 2014-II y 2015-1.

Variable Institucional. A través de las cuales, se muestran factores internos que influyeron en la deserción. Para el manejo de las variables institucionales, se plantearon 10 preguntas cuyos resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 4

Variable Institucional, Valores representativos de las tablas de frecuencia de datos

Variable Institucional	% Período 2014 II				% Período 2015 I			
	Totalmente	Bastante	Poco	No	Totalmente	Bastante	Poco	No
1 Desarrollo de proceso de adaptación de la educación presencial a la virtual	4	10	44	42	1	7	41	51
2 Comprenió y asimiló la metodología pedagógica de la UNAD	1	6	49	44	2	6	44	48
3 Dedicación de tiempo regular de estudio y trabajo personal	0	32	68	0	0	37	63	0
4 Tiempo regular de estudio y trabajo colaborativo	0	11	89	0	0	37	63	0
5 Medida en que adquirió conocimientos, habilidades, valores, actitudes por cuenta propia	0	44	56	0	0	45	55	0
6 Medida en que la UNAD garantizó ambientes favorables para el aprendizaje	32	41	56	0	2	49	49	0
7 Medida en que el acompañamiento tutorial fue suficiente y pertinente	1	19	80	0	1	54	45	0
8 Medida en que acepta la falta de competencias lecto-escritoras al ingresar a la UNAD	25	50	23	2	14	74	10	2
9 Medida en que acepta la falta de competencias comunicativas y de las TICs al ingresar a la UNAD	23	63	13	1	17	76	6	1
10 Falta de competencias para el manejo de la metodología es la causa de la deserción	11	69	18	2	7	74	12	7

Fuente: elaboración propia

En los resultados muestran que no se dio un proceso de adaptación de la educación presencial a la virtual (42% y 51%) y lo que se dio fue poco (44 % y 41%) en proporción a lo que requiere la metodología pedagógica de la Educación Virtual; tal como lo mencionan (La Madriz, 2016) los momentos críticos que hay que enfrentar para evitar la deserción, es ese sentimiento de frustración que puede concebir el estudiante cuando no se puede adaptar a la metodología pedagógica de la Universidad a distancia, con los inconvenientes en el uso del entorno virtual, en los

componentes personales, técnicos, académicos o económicos. En la Universidad a distancia no se dio esa adaptación de la enseñanza media a la universitaria o no fue suficiente, lo que evidencia que, en el programa de administración de empresas de la Universidad a distancia, no se atendió es momento crítico y hubo un fracaso Institucional con el estudiante nuevo que incrementó la deserción en la institución.

Por tal razón, no comprenden (44% y 48%) o comprenden muy poco (49% y 44%), la metodología pedagógica de la Universidad a distancia, a lo que se agrega el poco tiempo regular (68% y 63%) de estudio y trabajo individual que dedican; este trabajo individual les ha permitido adquirir conocimientos, habilidades, valores y actitudes por cuenta propia en medida bastante (44% y 45%) y un poco (56% y 55%).

Ocurre lo mismo con el trabajo colaborativo, en el que el encuestado acepta que ha sido poco (89% y 63%) el tiempo regular dedicado al estudio y trabajo en grupo, esta situación la ratifica (Barreda, Gonzáles, Constaín & Mora, 2019) que evidenciaron la baja participación en los foros colaborativos, en donde se desarrollan las estrategias pedagógicas de la metodología pedagógica de la educación a distancia y que con esa falta frecuente, termina abandonando. Igualmente, Sánchez (2016) sintetiza las causas de deserción entre las que resalta carencia de estrategias y hábitos de estudio eficientes, en entornos en línea, en particular. Aunado al fracaso institucional de inadaptación, (García Aretio, 2019) afirma que se da un momento crítico generador de causas debilitadoras del diálogo pedagógico que propician el abandono.

Respecto a si la Universidad virtual garantizó ambientes favorables para el aprendizaje, los encuestados perciben que se garantizó en medida bastante (41% y 49%) y un poco (56% y 49%) el acceso. Posiblemente aquellos encuestados que dedicaron más tiempo individual a trabajar autónomamente, pudieron experimentar las bondades de

la metodología pedagógica de la Universidad a distancia, como el apoyo de docentes, herramientas y medios que la Universidad pone a su disposición para hacerles acompañamiento en mayor o menor medida, de acuerdo a la disposición de los estudiantes; en todo caso (Zermeño, Navarrete y & González, 2018) concluye en su investigación que ni el acceso al repertorio tecnológico ni las habilidades digitales constituyen condiciones suficientes para expandir la autonomía personal en estos jóvenes, como condición del desarrollo humano. Igualmente La Madriz, (2016), afirma que el compromiso tiene una doble vertiente: por un lado, la institución promueve, dota y contribuye a que el alumno tenga todos los recursos institucionales disponibles para el logro de sus metas individuales y, por otro, el compromiso que parte de la dimensión individual, la cual está asociada con las expectativas y los proyectos que el alumno se haya trazado; aquí se ve como a pesar del aporte de la Universidad a esta variable, no es aprovechada por los estudiantes lo suficiente.

En relación al acompañamiento tutorial como permanente y pertinente, también es reconocido en su mayoría en medida poco (80% y 45%), pero repunta a medida bastante (19% y 54%) en el período 2015 I, lo que indica un posible mejoramiento en el acompañamiento tutorial y en la relación estudiante/tutor factor de mayor importancia dentro de la metodología pedagógica de la Universidad a distancia. A ese respecto (Vargas & Torres, 2018) en estudio previo demostró que el uso de plataformas y de tecnología pueden potenciar y favorecer el aprendizaje, pero por sí misma la tecnología y la plataforma educativa no marcan la diferencia, sino que requieren calidad en la organización de las asignaturas, apoyos y sobre todo mediación adecuada por personal docente capacitado para promover aprendizajes con significatividad. (Chiecher, 2019); (Álvarez & López, 2017), afirman que la disponibilidad del profesor y su rapidez para responder consultas y ofrecer devoluciones de las

actividades realizadas se perciben como promotoras del logro en el aula virtual, reafirmando la importancia del e-mediador. Por otro lado (Pérez, Picazo, Pérez, Cordero, & Chavira, 2019), refleja en su investigación, que el profesor de AVA asume varios roles: diseñador gráfico, de contenido, corrector de estilo y administrador de la plataforma, actividades que a la postre pueden demeritar la calidad de su desempeño, igualmente requiere capacitación en TIC, pedagogía de la virtualidad y disciplinar.

Seguidamente, los encuestados aceptan en medida bastante (50% y 75%) las pocas competencias lecto-escritoras, al igual que las comunicativas y manejo de tics (63% y 76%), estas competencias son requeridas para el desempeño en la metodología pedagógica de la Universidad a distancia, hacen parte de ella, por esta razón, no han podido avanzar, se dice que una vez visualizadas estas carencias en los estudiantes, según (Amante Negrete & Gómez Zermeño, 2017), es fundamental diseñar e-estrategias lecto-escritoras más didácticas apoyadas en herramientas telemáticas, páginas interactivas y recursos innovadores que motiven la participación y la entrega de productos más creativos.

Finalmente, los estudiantes concluyen en medida bastante (69% y 74%) que la falta del manejo de la metodología pedagógica de la UNAD es causa de que abandonen sus estudios, pues incluye todos los elementos que se ha indagado y en los cuales la mayoría de estudiantes han reconocido su deficiencia. La metodología pedagógica y cada uno de sus componentes esenciales no son dominados por los estudiantes, y así entonces se convierten en una debilidad que si no es subsanada pasa a ser una causal importante de deserción.

Variable académica y sus influencias en la retención del estudiante nuevo del Programa de Administración de Empresas en los períodos 2014-II y 2015-1.

Para obtener los resultados de esta variable, se preguntó si el bajo rendimiento académico es la causa para que abandone sus estudios: A continuación, se muestra la tabla 4 las respuestas obtenidas.

Tabla 5

Variable Académica, Valores representativos de las tablas de frecuencia de datos

Variable Académica	% Período 2014 II				% Período 2015 I			
	Totalmente	Bastante	Poco	No	Totalmente	Bastante	Poco	No
El bajo nivel académico fue la causa de deserción u abandono de los estudios	1	5	31	63	1	4	41	54

Fuente: Elaboración propia

El nivel académico bajo no es causal de deserción, según el (63% y 54%) o es poco (31% y 41%) de los encuestados. En este aspecto, (Ruiz Palacios, 2018) confirma en su investigación que los factores académicos, como la conformidad con el plan de estudios, la capacitación recibida, calificaciones, entre otras no fueron influyentes para la deserción, al igual que en esta investigación. Además (Albarracín Rodríguez & Montoya Arenas, 2016) demuestra en su estudio que esta variable puede ser intervenida de manera efectiva en la universidad.

Nivel de aceptación de estrategias de retención para el estudiante nuevo del Programa de Administración de Empresas en los períodos 2014-II y 2015-1.

Teniendo en cuenta que los encuestados al ingresar a la Universidad a distancia, ya recibieron inducción, se les pregunta si hay que cambiarla para retenerlos, siendo aceptado en medida totalmente (63% y 67%), seguida en (25% y 24%) de aceptación en medida bastante. Se les da

dos opciones de nueva inducción para que voten. En la tabla 5 se encuentran las respuestas.

Tabla 6

Variable. Estrategias de retención, resultados de tablas de frecuencia de datos

Estrategias de retención	% Período 2014 II				% Período 2015 I			
	Totalmente	Bastante	Poco	No	Totalmente	Bastante	Poco	No
Posición respecto al cambio de la inducción actual de la UNAD	62	25	5	8	67	24	7	2
Estrategia de nivelación en línea para estudiantes nuevos	63	25	5	7	62	36	0	2
Estrategia de Inducción presencial obligatoria los fines de semana	67	20	13	0	63	32	5	0

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que tanto la opción de nivelación en línea, como la inducción presencial, a pesar de requerir un esfuerzo amplio para el estudiante, se vieron como complementarias y fueron aceptadas en medida totalmente (63% y 62%) y bastante (67% y 63%), lo que denota el compromiso que adquiere el estudiante con el fin de asimilar la metodología.

La Universidad a distancia en los últimos 10 años, ha venido implementando la virtualidad total, al mismo tiempo que se han venido fortaleciendo las competencias que requieren para ser exitosos en la metodología pedagógica. Una de las estrategias que se aplica a estudiantes de primera matrícula es el b-learning o blended learning que es una plataforma combinada de la tecnología y la enseñanza tradicional en el aula. (Bermúdez, Hidalgo 2017), esta estrategia ha sido exitosa, como lo demuestra (Ángel Osorio & Castiblanco, 2019), en cuyo estudio evidencia como la deserción estudiantil después de la aplicación del b-learning pasó de 12, 33% a 2, 81%, contribuyendo así a mejorar la tasa de retención estudiantil.

Discusión de Resultados

A la luz de los resultados presentados y soportados por otros investigadores, la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables internas de la metodología pedagógica de la Universidad a distancia que incrementan la deserción estudiantil?, períodos 2014 II y 2015 I respectivamente ha obtenido una respuesta clara de los encuestados en su mayoría (60% y 56%) mujeres casadas y con hijos, con edades (68% y 94%) entre 26 y 45 años, empleadas o trabajadoras independientes con grado de bachiller. Se descarta el bajo nivel académico como variable de deserción como se ve en la tabla 4, por lo que se determinan como variables de deserción las institucionales en la tabla 3, que evidencian el alto impacto que ejercen en la deserción de la universidad a distancia: la falta de acompañamiento tutorial por parte del docente (80% y 45%), de tiempo de dedicación al estudio individual (68% y 63%) y colaborativo (89% y 63%), falta de competencias lecto-escritoras (+75%), comunicativas y de manejo de tics (+80%), impactan su permanencia en los estudios; con tantas deficiencias, aunque la Universidad les garantice toda la dotación de los ambientes virtuales de aprendizaje, no es posible que puedan asimilar la metodología pedagógica de la universidad a distancia. Para los encuestados no se dio un proceso de adaptación a esta metodología (+80%) que les permitiera ser competentes y permanecer en ella. Con estos datos queda comprobada la hipótesis.

Se logró indagar sobre una propuesta de retención en tabla 5, obteniendo una aceptación de más del 80%, dispuestos a realizar una nivelación y una inducción, que sería la respuesta a las falencias encontradas en esta investigación. También, se evidencia la necesidad de la presencialidad inicial o de un proceso de transición de la presencialidad a la virtualidad o lo que es mejor de al

secundaria a la universidad, como bien ya lo están realizando otras instituciones, según (Montero Ojeda, 2016).

Con este estudio la universidad a distancia está cumpliendo su papel de facilitadora en los procesos de permanencia y retención, identificando causas para poner en prácticas estrategias de retención antes de que los estudiantes abandonen el sistema.(Cristina Guerrero, 2018);

Conclusiones

Al aporte al conocimiento por parte de esta investigación consistió en comprobar como los factores que componen la metodología pedagógica de la educación a distancia impactan en conjunto la deserción en la universidad a distancia.

Por otro lado, el estudio comprobó que el factor académico, no impacta de manera significativa el abandono de los estudios, pero si es una consecuencia que se va evidenciando con el tiempo.

La amplia aceptación de las estrategias de nivelación virtual e inducción presencial los fines de semana, evidencian la urgente necesidad de hacer una inducción que nivele y combine la presencialidad y la virtualidad, generando un proceso de transición seguro para la permanencia de los estudiantes en la Universidad a distancia.

Se considera que es posible con los datos a la fecha realizar un estudio estadístico profundo para obtener mayores detalles del impacto, incluso causas que podrían tratarse en otra investigación.

Se hace necesario y urgente establecer un plan de mejora para la adaptación del estudiante de primera matrícula de la presencialidad a la virtualidad y que garantice la nivelación de las competencias que se requieren para ser exitoso en la modalidad pedagógica de la universidad a distancia.

Agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD que nos permitió acceder a la información y promovió esta investigación

Referencias

Albarracín Rodríguez, A. P., & Montoya Arenas, D. A. (2016). Programas de intervención para Estudiantes Universitarios con bajo rendimiento académico. (Spanish). (pp.13–34).

Álvarez-pérez, P. R., & López-aguilar, D. (2017). Estudios Sobre Deserción Académica Y Medidas Orientadoras De Prevención En La Universidad De La Laguna (España). *Paradigma*, 38(1), 48–71.

Amante Negrete, Y. M., & Gómez Zermeño, M. G. (2017). E-estrategias de lectura y escritura del inglés en ambientes virtuales de a...: Discovery Service para UNAD.

Ángel Osorio, J., & Castiblanco, S. L. (2019). Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia *. 15, 212–223. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/ENTRAMADO.15406>

Araiza, M. de J., & García leal, M. (2018). Directrices de educación a distancia en el siglo XXI: modalidades de aprend...: Discovery Service para UNAD.

Arocena, R., & Sutz, J. (2016). Universidades para el desarrollo. *Policy Papers. Foro CILAC 2016*, 16.

Barreda, C., González, C., Constaín, G., & Mora Pedreros, P. A. (2019). Determination of the Appropriation Level in the Collaborative Work , a Challenge in Distance Education Focused on E-learning. 128–142. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05270-6>

Bazán, P., & Romero, D. (2018). Estrategias para retención y permanencia estudiantil usando TICs.

Bermúdez, M. V., Hidalgo, J., & Lozano, V. V. (2017). Evaluación de la efectividad de un sistema b-

learning.Revista de investigación en tecnologías de la información.

Carvalho, & Marcos, L. (2019). Ensinar programação em ambientes e-learning : preocupações e propostas no âmbito do modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta de Portugal Introdução As primeiras linguagens de computação em Assembler e Fortran tinham a. 352–369.

Cervantes Muñoz, M. A., & Narváez Ferrin, M. E. (2019). Estudio prospectivo y estratégico para la gestión de la retención y la permanencia en el programa administración de empresas de la universidad nacional abierta y a distancia –unad Autores:

Chaves Torres, A. N. (2017). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Academia y Virtualidad*, 10(1). <https://doi.org/10.18359/ravi.2241>

Chiecher, A. C. (2019). Estudiantes en contextos de educación a distancia. Variables vinculadas con el logro académico. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 203. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23368>

Cristina Guerrero, S. (2018). Caracterización de la deserción en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia durante el período 2008–2015. (pp. 16–28).

García Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 9. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.18737>

García Aretio, L. (2019). El problema del abandono en estudios a distancia. Respuestas desde el Diálogo Didáctico Mediado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 245. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22433>

González Castro, Y., Manzano Durán, O., & Torres Zamudio, M. (2017). Riesgos de deserción en las universidades virtuales de Colombia, frente a las estrategias de retención*. 28, 177–197.

Gottens, L. B. D., Carvalho, E. M. P., Guilhem, D., & Pires, M. R. G. M. (2018). Good practices in normal childbirth:

Reliability analysis of an instrument by cronbach's alpha .
Revista Latino-Americana de Enfermagem, 26. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2234.3000>

Hernández Falcón, D. de la C., Vargas Jiménez, C. A., & Almuiñas Rivero, C. J. L. (2019). La eficiencia académica en las Universidades: propuesta de un modelo para s...: discovery service para unad.

Hernández Sampieri, R., & Fernandez Collado, C. I.-H. (2010). Metodología de la investigación. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.

Hernández Sellés, N., Muñoz Carril, P. C., & González Sanmamed, M. (2018). La e-evaluación en el trabajo colaborativo en entornos virtuales: Análisis de la percepción de los estudiantes. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 16–28. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.997>

La Madriz, J. (2016). Factors That Promote the Defection of the Virtual Classroom. *Orbis, Revista Científica Ciencias Humanas*, 12(35), 18–40.

León-León, G., & Zúñiga-Meléndez, A. (2019). Pedagogical mediation and scientific knowledge using a sample of ninth grade science teachers in two school districts of the Costa Rica educational system for the development of scientific competencies. *Revista Electronica Educare*, 23(2), 81–104. <https://doi.org/10.15359/ree.23-25>

Margarita, E., & Bustamante, G. (2017). Estilos de aprendizaje en universitarios, modalidad de educación a distancia. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 50, 383–393.

Martínez Fernández, C. N., & González Gaudiano, E. J. (2016). La sustentabilidad en la Universidad Veracruzana al término del decenio de la educación para el desarrollo sustentable. *Revista Iberoamericana de Educacion Superior*, 7(19), 168–179. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2016.19.193>

Montero Ojeda, E. (2016). La articulación de la educación media con la superior: estrategia de permanencia y retención en el sistema educativo Uniminuto.

Morales Salas, R. E., Infante-Moro, J. C., & Gallardo-Pérez, J. (2019). La mediación e interacción en un AVA para la gestión eficaz en el aprendizaje virtual. *Campus Virtuales*, 8(1), 49–61.

Osinski, I. C. (1998). Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. In 1998.

Pérez-Aldeguer, S. (2017). Las artes escénicas como metodología educativa en la educación superior. *Foro de Educación*, 15(22). <https://doi.org/10.14516/fde.587>

Pérez Piñón, M. T., Picazo, D., Perez Piñon, D., Aixchel, C. Hi., & Abelardo, A. C. J. (2019). Naturaleza profunda de la realidad del quehacer del profesor universitario ...: Discovery Service para UNAD.

Ruiz Palacios, M. A. (2018). Factores que influyen en la deserción de los alumnos del primer ciclo de educación a distancia en la Escuela de Administración de la Universidad Señor de Sipán. Períodos académicos 2011-1 al 2013-1: lineamientos para disminuir la deserción. *Educación*, 27(52), 160–173. <https://doi.org/10.18800/educacion.201801.009>

Sanchez, G., Barboza, M., & Castilla, H. (2017). Análisis de la deserción y los factores asociados a la permanencia estudiantil en una universidad peruana. (Spanish).

Sarmiento Bojórquez, M. A., Cadena González, M., & Tuyub Ovalle, T. del C. (2017). Identificación De Los Estilos De Aprendizaje Predominantes De Los Estudiantes En El Nivel Medio Superior En Un Ambiente Mediado Por Las TIC elaborando cuestionarios questionnaires. 4.

Silva Bonilla, O. E., Alarcón Paredes, D., & Romero Bonilla, J. R. (2019). Experiencias sobre la transformación de estrategias de retención en la modalidad virtual. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 11(21). <https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2019.21.68534>

Tashakkori, A., Teddlie, C., & Johnson, B. (2015). *Mixed Methods* (J. D. B. T.-I. E. of the S. & B. S. (Second E. Wright

(ed.); pp. 618–623). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.10550-1>

Torres-Ortiz, J. A., & Duarte, J. E. (2015). Los procesos pedagógicos administrativos y los aspectos socio-culturales de inclusión y tecno-pedagogía a través de las tendencias pedagógicas en educación a distancia y virtual. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 6(2), 179. <https://doi.org/10.19053/20278306.4606>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2011). Proyecto académico pedagógico solidario versión 3.0. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)*, 226.

Vargas-Cubero, A. L., & Villalobos-Torres, G. (2018). El uso de plataformas virtuales y su impacto en el proceso de aprendizaje en las asignaturas de las carreras de Criminología y Ciencias Policiales, de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Revista Electronica Educare*, 22(1). <https://doi.org/10.15359/ree.22-1.2>

Vila, I., & Lagos, I. (2016). Identidad de aprendiz como herramienta analítica de experiencias universitarias en el contexto de la permanencia y el abandono: propuesta teórica*. 58, 11–34.

Zárate-Rueda, R., & Hernández-Suárez, M. I. (2016). Orientaciones socialmente responsables para la permanencia estudiantil en programas de educación a distancia de la Universidad Industrial de Santander - UIS. *ENTRAMADO*, 12(1), 250–264. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23106>

Zermeño Flores, ana I., Navarrete Vega, M. A., & González Sanchez, R. (2018). *aprovechamiento de las TIC y la autonomía personal* * Introducción.

Capítulo 4: Compromiso cognitivo y autoeficacia: Dupla mediadora ante la emergencia

**Angélica Quiroga Garza –Sanjuana Gómez Mendoza –
Ana Patricia Aguilera Hermida
Universidad de Monterrey, México
The Pennsylvania State University, EUA**

Sobre los autores:

Angélica Quiroga Garza: Es Psicóloga, Doctora en Consultoría de Sistemas Humanos, Maestría en Educación y en Comunicación. Especialidades en Psicodiagnóstico, Terapia Familiar Sistémica e Hipnosis Eriksoniana. Profesora Investigadora de la Universidad de Monterrey y del Centro de Tratamiento e Investigación de la Ansiedad. Directora del Laboratorio de

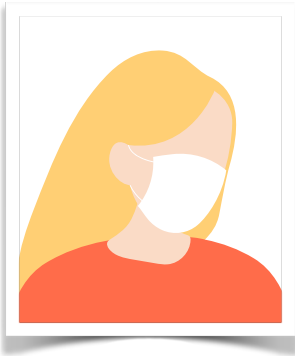


Sistemas Humanos: Ciencia, Teoría y Práctica con líneas de investigación en “Afectividad, Cognición y Conducta Social”, “Hetero y Autoagresión”, “Efectividad de Programas de Intervención Psicológica”, “Educación a distancia y competencias” y “Construcción y Validación de Instrumentos de Evaluación”.. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, (SNI I). Secretaria de la Sociedad Mexicana de Rorschach y Métodos Psicodiagnósticos y miembro de la Comisión Científica de la Asociación Latinoamericana de Rorschach (ALAR). Editora

asociada de International Journal of Social Psychology (Revista de Psicología Social).

Correspondencia: angelica.guiroga@udem.edu

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3991-2261>



Sanjuana Gómez Mendoza es licenciada en psicología, con maestría en educación, maestría en terapia breve sistémica y doctorado en consultoría de sistemas humanos. Gerontóloga y Tanatóloga. Experta en las áreas de asistencia y desarrollo social tanto en organismos públicos como en organizaciones de la sociedad civil. Profesora de tiempo completo en la escuela de psicología de la Universidad de Monterrey, responsable académica de la especialidad en Gerontología en el posgrado en Psicología Clínica en la misma universidad. Gestiona proyectos de investigación para el estudio del envejecimiento y su relación con la salud y el bienestar. Integrante del Consejo técnico ciudadano del adulto mayor en N.L. enfocado a la promoción de políticas públicas en el Estado para la atención del adulto mayor.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4847-3005>

Ana Patricia Aguilera Hermida es psicóloga clínica con



maestría en terapia familiar y doctorado en educación para adultos. Ha sido profesora de licenciatura y maestría por más de 20 años. Actualmente es profesora en la Escuela de Ciencias de la Conducta en Penn State University, Pennsylvania, EUA. Su

investigación se centra en el desarrollo de estrategias de aprendizaje que ayuden a los estudiantes a incrementar su compromiso cognitivo durante la educación en línea y/o híbrida. Asimismo, la Dra. Aguilera estudia los mecanismos para mejorar la salud cognitiva de los adultos mayores a través de programas educativos, e investiga el tipo de actividades que promueven relaciones significativas entre adultos mayores y jóvenes, como una medida para disminuir la discriminación basada en edad y para promover una sociedad más incluyente y respetuosa. Ha presentado ponencias en México, Estados Unidos, Canadá, España, y Dinamarca, aunado a que cuenta con múltiples publicaciones. La Dra. Aguilera es una persona curiosa e innovadora que disfruta y promueve la colaboración interprofesional.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4281-7986>

Nota del autor: Correspondencia referente a este artículo debe dirigirse a Dra. Angélica Quiroga-Garza, Centro de Tratamiento e Investigación de la Ansiedad, Universidad de Monterrey, Av. Morones Prieto No. 4500 Pte., Col. Jesús M. Garza, San Pedro Garza García, N. L., México, CP 66238. Tel. +52 (81) 8215-1248. E-mail: angelica.quiroga@udem.edu

Resumen

Frente a la pandemia COVID-19, la actividad académica pasó de clases presenciales a aprendizaje sincrónico en línea. La transición generó dificultades para atender los desafíos ante el inesperado cambio. Con el fin de explorar las percepciones de estudiantes universitarios acerca de su experiencia de enseñanza-aprendizaje durante la contingencia sanitaria, se realizó este estudio exploratorio

sobre los factores que afectan la adopción de tecnologías educativas. Emociones displacenteras –estrés, ansiedad, apatía– se hicieron presentes en el entorno de aprendizaje virtual, así como una disminución en su motivación. Posconfinamiento reportaron un incremento en su percepción de autoeficacia académica y compromiso cognitivo.

Palabras claves: Aprendizaje en línea, autoeficacia, compromiso cognitivo, actitudes.

Abstract

Faced with the COVID-19 pandemic, academic activity shifted from face-to-face classes to synchronous online learning. The transition created difficulties to cope the challenges of the unexpected change. With the objective to explore the perceptions of college students about their teaching-learning experience during the health contingency, we conducted a study with to explore the factors that affect the adoption of educational technologies. Unpleasant emotions -stress, anxiety, apathy- were present in the virtual learning environment, as well as a decrease in their motivation. Postconfinement students reported an increase in their perception of academic self-efficacy and cognitive engagement.

Keywords: Online learning, self-efficacy, cognitive engagement, attitudes.

Introducción

Actualmente el mundo enfrenta una crisis de salud. El coronavirus 2019 (COVID-19) fue declarado pandemia el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (2020) y entre las medidas de prevención y control se estableció el distanciamiento físico y, en el caso de las instituciones educativas, un período para permanecer en

casa y continuar con las clases en línea (Secretaría de Educación Pública, 2020).

En las primeras etapas de esta transición, en México, las universidades privadas privilegiaron el aprendizaje sincrónico, desarrollado a partir de la idea de que antes de que las clases se trasladaran a brindarse en línea, los estudiantes asistían a clase en días específicos, en un momento específico y en un aula específica (IBERO, 2020; Tecnológico de Monterrey, 2020; Universidad de Monterrey, 2020). Otras buscaron alternativas de educación a distancia (Ali, 2020; Murphy, 2020; UNESCO, 2020).

La transición resultó difícil para algunos estudiantes y empezaron a expresar estrés asociado al aprendizaje y a las dificultades para completar las tareas. Ante este fenómeno, organismos de salud publicaban en sus páginas diversas estrategias para afrontarlo (American Psychological Association, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2020b). Al día de hoy, es escasa la investigación sobre los efectos del COVID-19 y la percepción de los estudiantes sobre su impacto en su aprendizaje.

Considerando que en Monterrey, México, estamos en el inicio de la segunda ola del coronavirus con la probabilidad de iniciar el próximo ciclo escolar en modalidad en línea, es importante conocer los retos que los estudiantes enfrentaron en el cierre del semestre primavera con la finalidad de desarrollar estrategias puntuales que favorezcan su proceso de aprendizaje así como la preservación de su salud psíquica. En el presente estudio se exploraron las percepciones de los universitarios sobre la adopción, el uso y la aceptación del proceso de enseñanza-aprendizaje remoto a raíz de las medidas de contingencia decretadas por el gobierno por el COVID-19, particularmente el resguardo en casa y la distancia física.

Aprendizaje en línea

En la educación superior el aprendizaje en línea surge en los noventa asociado a la educación a distancia y al uso de Internet como una modalidad de formación (Gros, 2018), implica separación física entre profesores y estudiantes que se encuentran en un entorno virtual (Wang *et al.*, 2013; Wilde y Hsu, 2019) en donde el plan de gestión curricular se convierte en un proceso intencional y controlado (Hodges *et al.*, 2020; Vilchez y Ulate, 2008) mediados por herramientas tecnológicas en continua evolución (Lan *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2014; Sung *et al.*, 2016) que, dadas sus múltiples capacidades de representaciones en imágenes y sonidos, se han establecido como herramientas cognitivas (Chen *et al.*, 2008) e influyen de manera importante en los objetivos de aprendizaje (Bower, 2019; Gonzalez *et al.*, 2020). Promueven el enriquecimiento de ideas (Juca, 2016), autorregulación y construcción de conocimiento (Van Laer y Elen, 2017; Wang *et al.*, 2013), y pensamiento crítico y solución de problemas (Lunney *et al.*, 2008). Esto sugiere que el uso de tecnología para el aprendizaje en línea puede ser efectivo al favorecer el involucramiento del estudiante (Bolliger y Halupa, 2018; Gonzalez *et al.*, 2020; Meyer, 2014).

A pesar de las bondades de la educación en línea, cuando esta se inicia de manera abrupta hay que considerar factores que puedan complicar la transición. En la Universidad de Monterrey, la transición se llevó a cabo en una semana, guiando a los profesores en el diseño y la publicación completa de sus cursos en la plataforma educativa con la finalidad de dar continuidad al proceso de enseñanza-aprendizaje durante la contingencia.

Las transiciones más exitosas al aprendizaje en línea tienen una importante influencia de factores más allá del buen diseño del curso y de la calidad de la tecnología, entre ellos, la preparación del docente en el uso de la tecnología (Juca, 2016) que al diseñar una solución apresurada en

condiciones poco ideales (Hodges *et al.*, 2020), pudo afectar la aceptación del estudiante de la utilidad de tecnología (Tarhini *et al.*, 2013; Tarhini *et al.*, 2017; Yakubu y Dasuki, 2019) y su intención de usarla (Juca, 2016; Kemp *et al.*, 2019). Ante la emergencia de la contingencia sanitaria, la transición de los cursos a modalidad en línea sincrónicos, cognitivamente pudo haber sido experimentada por los estudiantes como una carga, considerando que la mayoría no tenían experiencia previa en cursos totalmente en línea.

Con base en la taxonomía de siete factores que afectan la aceptación de la tecnología educativa desarrollada por Kemp *et al.* (2019), para este estudio se eligieron los tres asociados al comportamiento de los estudiantes: actitud, efecto y motivación; control conductual percibido, y compromiso cognitivo; dejando de lado los factores que se centran en el educador considerando el poco tiempo para llevar a cabo un adecuado diseño instruccional en plataforma; en el diseño de la tecnología y los factores sociales, ya que el distanciamiento físico a raíz de la contingencia del COVID-19 creó una nueva realidad social fuera del alcance de este estudio.

Actitudes, afecto y motivación

Para lograr un aprendizaje en línea exitoso, es necesario que el estudiante se responsabilice de la construcción de su aprendizaje (Juca, 2016), se autorregule (Kizilcec *et al.*, 2017) y esté dispuesto a interactuar e interdepender con actitud positiva y respeto a las contribuciones del grupo (Ruiz *et al.*, 2015).

Asimismo, información compleja, contradictoria o inesperada y dificultades para comprender el material, pueden obstaculizar el aprendizaje y promover emociones como sorpresa, curiosidad, confusión, frustración y aburrimiento incluso, de aislamiento (Dhull y Arora, 2017). De acuerdo con Engelmann y Bannert (2019), las emociones displacenteras son inevitables en entornos de aprendizaje virtuales por lo que la autorregulación

emocional del estudiante ha de ser promovida. Asimismo, la ansiedad muy elevada puede restringir la motivación y tener un impacto negativo (Dhull y Arora, 2017). Una escasa autorregulación en el aprendizaje en línea puede resultar en que los estudiantes estén menos motivados y pasen tiempo extra completando tareas, entregando tareas tardías o trabajo general de mala calidad (Albelbisi y Yusop, 2019).

Control conductual percibido

De acuerdo con Ajzen (1991), llevar a cabo un comportamiento planificado --como involucrarse en el aprendizaje en un curso en modalidad en línea--, se predice mejor por las creencias de control y la intención de involucrarse. Por su parte, Bandura (1997) señala que la autoeficacia o creencia de ser hábil en el desempeño y para alcanzar los resultados deseados, influye en el aprendizaje, reportado como el predictor con mayor significatividad del aprendizaje percibido (Alqurashi, 2019). Otros hallazgos destacan una visión triádica del aprendizaje autorregulador asociado a los esfuerzos estratégicos para aprender y las percepciones de autoeficacia académica (Zimmerman y Kulikowich, 2016).

Se ha encontrado que estudiantes con mayor conocimiento previo en el uso de tecnología educativa se desempeñan mejor que aquellos con conocimiento limitado (Liu et al., 2014), por lo que pueden requerir capacitación y asistencia para utilizar herramientas y plataformas de aprendizaje antes del inicio de un curso en línea (Heckel y Ringeisen, 2019), así como oportunidades de aprendizaje para mejorar su capacidad y favorecer su bienestar y autoeficacia (Myers et al., 2019). Si además el alumno cree que el uso de la tecnología educativa es fácil y le ayudará a tener un mejor desempeño --expectativas de esfuerzo y desempeño--, la aceptará (Yakubu y Dasuki, 2019) y al finalizar su curso, sus niveles de autoeficacia y

satisfacción se incrementarán y percibirá un aprendizaje de calidad (Gómez-Rey *et al.*, 2016).

Compromiso cognitivo

En la medida en que un estudiante estudie un tema, lo conozca, lo practique y reciba retroalimentación de su profesor, tendrá un mayor entendimiento de su aprendizaje, en consecuencia, mayor compromiso cognitivo (Kuh, 2009). De igual forma, si los estudiantes aprenden más, se involucrarán en aspectos académicos de su experiencia en la universidad (Astin, 1999).

Para el aprendizaje en línea, Meyer (2014) propone que los indicadores del compromiso cognitivo se centran en el nivel de reto académico, el aprendizaje activo y colaborativo, la interacción estudiante-profesor, la experiencia educativa enriquecedora y el ambiente de apoyo. Más recientemente, Kemp *et al.* (2019) lo describen como los procesos cognitivos que permiten al usuario asimilar el conocimiento; incluye un estado de profunda implicación (absorción cognitiva) y concentración (flujo), ambas relacionadas con la capacidad de utilizar tecnologías educativas.

Presente Estudio

Si bien es cierto que existe una extensa literatura sobre el aprendizaje en línea, son escasos los reportes del impacto de transiciones de emergencia a modalidad en línea desde la perspectiva de los estudiantes, ya que no fue su opción inicial (Hodges *et al.*, 2020). El presente estudio es parte de una investigación intercultural sobre las percepciones de estudiantes universitarios acerca de su experiencia de enseñanza-aprendizaje durante la contingencia sanitaria por el COVID-19. Los datos corresponden a estudiantes de la Vicerrectoría de Ciencias de la Salud de la Universidad de Monterrey, México.

Las preguntas de investigación son:

¿Cuál es la percepción de los estudiantes con respecto a los factores que afectan el uso y la adopción de tecnologías educativas a raíz del confinamiento después de las medidas sanitarias del COVID-19?

¿Habrá diferencias en la afectación según el nivel de avance y la carrera que cursan?

Método

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo exploratorio y diseño transversal. Con participación voluntaria, sin incentivos, de 787 estudiantes, 149 (18.9%) hombres y 638 (81.1%), de las seis carreras de la Vicerrectoría de Ciencias de la Salud de la Universidad de Monterrey. En la Tabla 1 se detallan los participantes de cada carrera y año que cursaban. La media de edad fue de 20.64 ($DT=3.46$). Reportaron estar cursando una promedio de 5.53 ($DT=1.10$) materias.

Tabla 1. Participantes en el estudio por carrera y año escolar

Carrera	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año	Total
Enfermería	41 (16.0%)	42 (16.4%)	79 (30.9%)	69 (27.0%)	25 (9.8%)	256 (32.5%)
Ingeniería Biomédica	7 (2.9%)	11 (34.4%)	7 (21.9%)	3 (9.4%)	4 (12.5%)	32 (4.1%)
Medicina	35 (17.8%)	23 (11.7%)	55 (27.9%)	31 (15.7%)	53 (26.9%)	197 (25.0%)
Odontología	9 (15.8%)	17 (29.8%)	9 (15.8%)	11 (19.3%)	11 (19.3%)	57 (7.2%)
Psicología	43 (21.3%)	42 (20.8%)	56 (27.7%)	52 (25.7%)	9 (4.5%)	202 (25.7%)
Nutrición	8 (18.6%)	8 (18.6%)	10 (23.3%)	10 (23.3%)	7 (16.3%)	43 (5.5%)
Total	143 (18.2%)	143 (18.2%)	216 (27.4%)	176 (22.4%)	109 (13.9%)	787 (100.0%)

Una vez obtenido el dictamen del Comité de Investigación y del Centro de Bioética de la Universidad de Monterrey (Ref. CEI-EM-23/2020), la recogida de datos se realizó del 6 al 22 de mayo (semestre primavera).

La encuesta desarrollada por A. P. Aguilera con base en la taxonomía de Kemp *et al.* (2019) sobre los factores que afectan la adopción de tecnologías educativas, fue traducida y adaptada para confirmar la idoneidad cultural del instrumento en español. Consta de 36 reactivos orientados a evaluar las experiencias de los estudiantes con las

experiencias educativas después de la transición de los cursos presenciales al aprendizaje en línea. El cuestionario incluía además datos sociodemográficos. Los reactivos se presentan en el contexto de su análisis en resultados.

La encuesta, precedida por el consentimiento informado detallando objetivos y beneficios por participación, se administró en línea a través de Google Forms. Toda la información se codificó y fue tratada de manera confidencial en cumplimiento con las leyes de privacidad aplicables.

Resultados

Actitud

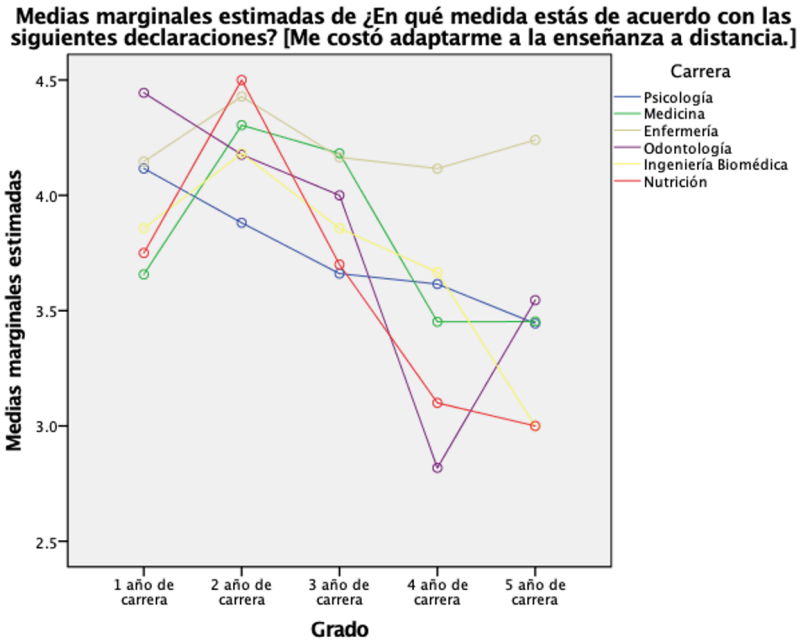
La preferencia por una modalidad de aprendizaje implica actitud. La preferencia por el aprendizaje cara a cara ($M=4.61$, $DT=.76$) fue significativamente mayor que por el aprendizaje en línea ($M=1.98$, $DT=1.20$). El modelo lineal general univariante mostró el impacto de esta preferencia en la adaptación a la enseñanza en línea [$R^2=.278$, $F_{(22)}=13.391$, $p<.001$] afectando negativamente a los 587 (74.6%) estudiantes que manifestaron su preferencia (firmemente de acuerdo) por la educación cara a cara ($p<.001$).

Posteriormente, un modelo lineal general multivariante mostró diferencias estadísticamente significativas [$\lambda=.032$, $F_{(3)}=7544.47$, $p<.001$, $\eta^2=.968$], destacando que a los alumnos de segundo año ($M=4.20$, $DT=1.14$) les costó más trabajo adaptarse que a los de cuarto ($M=3.70$, $DT=1.41$, $p=.004$) y quinto ($M=3.60$, $DT=1.34$, $p=.004$) años [$R^2=.046$, $F_{(29)}=3.523$, $p<.001$]. De igual forma, a los estudiantes de Enfermería ($M=4.20$, $DT=1.019$) tuvieron mayores dificultades para adaptarse que los de Psicología ($M=3.78$, $DT=1.294$, $p=.005$) y Medicina ($M=3.79$, $DT=1.40$, $p=.008$).

En la Figura 1 se puede apreciar que la transición fue difícil para el 74.6% (587) de los estudiantes, en particular a los que cursaban segundo año de carrera.

Figura 1

Medias marginales en respuesta a la pregunta “Me costó adaptarme a la educación a distancia



Afecto

Se analizaron por separado el bienestar –satisfacción con la vida y felicidad-- y el displacer –estrés, ansiedad y apatía-- con pruebas *t* de Student para una sola muestra con punto de corte en 3 (neutral): Los estudiantes después del confinamiento presentan bienestar ($M=3.156$, $t_{(786)}=30.386$, $p<.001$) aunque con mayor displacer ($M=3.711$, $t_{(786)}=17.943$, $p<.001$).

Un modelo lineal general multivariante mostró diferencias estadísticamente significativas [$\lambda = .920$, $F_{(2)}=4336.21$, $p<.001$, $\eta_p^2=.920$] en relación a la carrera, no así al grado cursado. Los estudiantes de Odontología ($M=3.42$, $DT=.71$) muestran mayor nivel de bienestar que los de Psicología ($M=3.03$, $DT=.70$, $p=.017$) y los de Medicina ($M=2.91$, $DT=.68$, $p=.025$); a su vez, los estudiantes de Enfermería ($M=3.38$, $DT=.92$) presentan mayor bienestar que Psicología ($M=3.03$, $DT=.70$, $p<.001$), Medicina ($M=3.88$, $DT=1.07$, $p<.001$) e Ingeniería Biomédica ($M=2.94$, $DT=.81$, $p=.046$). Por último, los estudiantes de Medicina ($M=3.88$, $DT=1.07$) reportaron experimentar mayor displacer que los de Psicología ($M=3.54$, $DT=1.13$, $p=.025$).

Motivación

Los estudiantes, respondieron en una escala de cuatro puntos (1=nada motivado/a a 4=muy motivado/a) a una serie de elementos escolares --hablar con los compañeros de clase, interactuar con los profesores, pasar el rato (comiendo, platicando, estudiando, etc.), actividades escolares, completar el trabajo escolar, interés en los temas de clase y graduarse—antes y después de que se llevara a cabo el confinamiento. El factor motivación que los integra mostró una buena confiabilidad pre ($\alpha = .806$) y pos ($\alpha=.909$) resguardo en casa. La prueba *t* de Student para muestras relacionadas mostró diferencias estadísticamente significativas [$M_1=3.32$, $DT=.50$; $M_2=3.12$, $DT=.76$; $t_{(787)}=7.39$, $p<.001$]. Por último, un modelo lineal general multivariante mostró diferencias significativas [$\lambda=.041$, $F_{(2)}=8863.71$, $p<.001$, $\eta_p^2=.959$] solamente en la motivación posconfinamiento según la carrera, no así por grado escolar. Los estudiantes de Enfermería ($M=3.29$, $DT=6.44$) estaban más motivados posCOVID que los de Medicina ($M=2.99$, $DT=.891$, $p<.001$), Psicología ($M=2.99$, $DT=.891$, $p=.013$) y Nutrición ($M=2.93$, $DT=.768$, $p=.050$).

Control Conductual Percibido

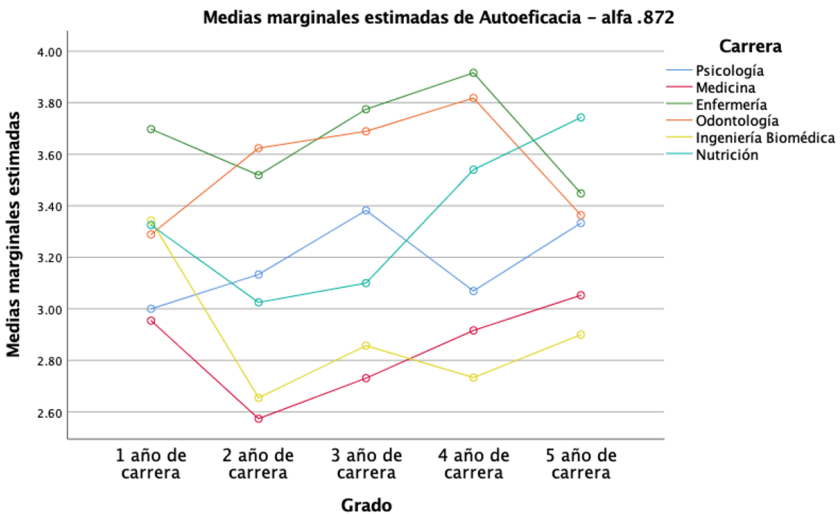
Refiere a la creencia de ser autoeficaz en el uso de la tecnología educativa y tener acceso a ella.

Autoeficacia. Con una buena consistencia interna

($\alpha=.872$), tanto este factor ($M=3.30$, $t_{(787)}=8.359$, $p<.001$), como sus elementos agrupados en este mostraron diferencias estadísticamente significativas al realizar una prueba t de Student para una muestra (3, valor neutro entre 1=mucho peor y 5=mucho mejor). En la Figura 2 se puede observar que el modelo lineal multivariante de la Autoeficacia en general muestra diferencias estadísticamente significativas [$R^2=15.163$, $F(29)=16.839$, $p<.001$].

Figura 2

Medias marginales en Autoeficacia



Los estudiantes describieron haber mejorado en su capacidad para completar tareas a tiempo ($M=3.54$, $t_{(786)}=12.237$, $p<.001$); conocimiento de nuevas herramientas

de aprendizaje, p.e., análisis/creación de vídeos, exámenes en línea, etc. ($M=3.79$, $t_{(786)}=20.855$, $p<.001$), capacidad para tener éxito en las clases ($M=3.13$, $t_{(786)}=3.076$, $p=.002$); administración del tiempo ($M=3.26$, $t_{(786)}=5.189$, $p<.001$). Solamente la capacidad para discutir temas con compañeros de clase y profesores mostró un decremento ($M=2.79$, $t_{(786)}=-4.552$, $p<.001$).

Facilidad en el Uso de Tecnología Educativa. Se preguntó sobre el uso antes y después del resguardo en casa sobre la frecuencia de uso para fines educativos de cinco plataformas y actividades en línea, respondiendo en una escala de cinco puntos que iba de 1=Nunca a 5=Muy frecuentemente. La prueba t de Student para muestras relacionadas evidenció diferencias estadísticamente significativas en todas las variables. Se incrementó el uso de plataforma educativa Canvas/Blackboard ($M_1=3.76$, $M_2=4.85$, $t_{(786)}=20.065$, $p<.001$); de herramientas de comunicación, p.e., Zoom, Teams, Google ($M_1=2.05$, $M_2=4.63$, $t_{(786)}=-49.127$, $p<.001$); redes sociales, p.e., TikTok, LinkedIn, Twitter, Facebook, etc. ($M_1=4.34$, $M_2=4.55$, $t_{(786)}=-6.250$, $p<.001$); videos asincrónicos asignados o grabados por instructores ($M_1=1.99$, $M_2=4.12$, $t_{(786)}=-36.986$, $p<.001$); y sesiones de clase en línea sincrónicas ($M_1=1.75$, $M_2=4.66$, $t_{(786)}=-53.027$, $p<.001$).

Un modelo lineal general multivariante mostró diferencias estadísticamente significativas [$\lambda=.969$, $F_{(2)}=11873.17$, $p<.001$, $\eta_p^2=.969$] solamente en relación a la carrera y no al grado cursado y únicamente en el uso preCOVID. Los estudiantes de Enfermería muestran una desventaja en el uso de plataforma educativa Canvas/Blackboard ($M=2.27$, $DT=1.47$) en comparación con el resto de las carreras: Medicina ($M=4.64$, $DT=.77$, $p<.001$), Ingeniería Biomédica ($M=4.56$, $DT=.88$, $p<.001$), Nutrición ($M=4.53$, $DT=.86$, $p<.001$), Odontología ($M=4.35$, $DT=1.08$, $p<.001$) y Psicología ($M=4.32$, $DT=.97$, $p<.001$). Al finalizar los cursos en línea ya no se observan diferencias significativas en el uso

de la plataforma educativa, pero si en el uso de herramientas de comunicación, p.e., Zoom, Teams, Google

[$\lambda=.066$, $F_{(2)}=5382.59$, $p<.001$, $\eta_p^2=.934$], ya que los estudiantes de Enfermería hacían menos uso de ellas ($M=4.56$, $DT=1.05$) que los estudiantes de Ingeniería Biomédica ($M=4.94$, $DT=.35$, $p=.035$), Odontología ($M=4.89$, $DT=.36$, $p=.006$) y Psicología ($M=4.73$, $DT=.70$, $p=.005$). El uso de redes sociales no mostró diferencias intrasujetos ni pre ($p=.329$) ni pos ($p=.209$) confinamiento.

Por otro lado, el modelo lineal general multivariante mostró diferencias estadísticamente significativas [$\lambda=.138$, $F_{(2)}=2367.79$, $p<.001$, $\eta_p^2=.862$] en uso de vídeos asincrónicos asignados o grabados por instructores de nuevo solo entre carreras y únicamente en el uso durante el resguardo en casa: los estudiantes de Enfermería veían menos vídeos con fines académicos ($M=3.83$, $DT=1.35$) que los de Odontología ($M=4.58$, $DT=.96$, $p=.001$) y Medicina ($M=4.35$, $DT=1.09$, $p<.001$). Por último, como era de esperarse, el modelo lineal general multivariante mostró diferencias estadísticamente significativas [$\lambda=.061$, $F_{(2)}=5771.98$, $p<.001$, $\eta_p^2=.939$] en las sesiones de clase sincrónicas aunque de nuevo solo para carreras y tras el confinamiento. los estudiantes de Enfermería tenían menos sesiones de clase ($M=4.44$, $DT=1.12$) que los de Odontología ($M=4.84$, $DT=.65$, $p=.034$), Medicina ($M=4.84$, $DT=.67$, $p<.001$) y Psicología ($M=4.70$, $DT=.85$, $p=.028$).

Accesibilidad. La posibilidad de tener acceso a tecnología educativa de manera consistente fue evaluada a través de cuatro ítems categorizados como Accesibilidad, factor que mostró una buena consistencia ($\alpha=.782$). Las respuestas disponibles eran 1=nunca, 2=algunas veces, 3=la mayor parte del tiempo y 4=siempre. Se llevaron a cabo pruebas t de Student para una muestra (3, valor especificado como acceso oportuno) encontrando que los estudiantes tienen un buen acceso en general ($M=3.47$, $t_{(786)}=22.831$, $p<.001$) así

como a un dispositivo digital confiable, p.e., computadora, tableta, dispositivo móvil ($M=3.77$, $t_{(786)}=39.422$, $p<.001$), a un servicio de Internet confiable ($M=3.45$, $t_{(786)}=16.775$, $p<.001$), a software/herramientas de comunicación, p.e., Skype, Zoom ($M=3.71$, $t_{(786)}=31.552$, $p<.001$) con excepción de acceso a soporte para resolver problemas técnicos, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa ($M=2.98$, $t_{(786)}=-.549$, $p=.583$). El modelo lineal general univariante para la accesibilidad a soporte técnico explica solamente el 6.7% de la varianza [$R^2=.067$, $F_{(29)}=1.879$, $p=.004$] por lo que se concluye que los estudiantes cuentan con accesibilidad a tecnología educativa la mayor parte del tiempo, aunque los estudiantes de Medicina ($M=2.91$, $DT=1.09$) y Enfermería ($M=2.73$, $DT=1.09$) podrían ocasionalmente tener dificultad para acceder soporte técnico.

Compromiso Cognitivo

Aspectos sobre el involucramiento del estudiante en los aspectos académicos de su experiencia universitaria se evaluaron con preguntas comparando su actual desempeño escolar en seis aspectos con parámetros que iban de 1=mucho peor a 5=mucho mejor. El factor compromiso cognitivo tuvo una muy buena consistencia interna ($\alpha=.893$). Pruebas t de Student para una muestra indican que los estudiantes incrementaron sus calificaciones ($M=3.42$, $t_{(786)}=10.753$, $p<.001$), compromiso ($M=3.17$, $t_{(786)}=3.875$, $p<.001$), asistencia a clases ($M=3.48$, $t_{(786)}=13.284$, $p<.001$) con decremento en su aprendizaje ($M=2.98$, $t_{(786)}=-.417$, $p=.018$), concentración ($M=2.52$, $t_{(786)}=-9.974$, $p<.001$) e interés y entusiasmo ($M=2.81$, $t_{(786)}=-3.990$, $p<.001$). La media general del compromiso cognitivo indica una mejora, sin embargo, no es estadísticamente significativa ($M=3.07$, $t_{(786)}=1.879$, $p=.061$). Los modelos univariantes muestran explicaciones de varianzas muy bajas para calificaciones [$M_{general}=3.44$, $R^2=.055$, $F_{(29)}=1.532$, $p=.037$], aprendizaje [$M_{general}=3.0$, $R^2=.076$,

$F_{(29)}=2.151, p<.001$] y asistencia a clase [$M_{general}=3.39, R_2=.079, F_{(29)}=2.226, p<.001$].

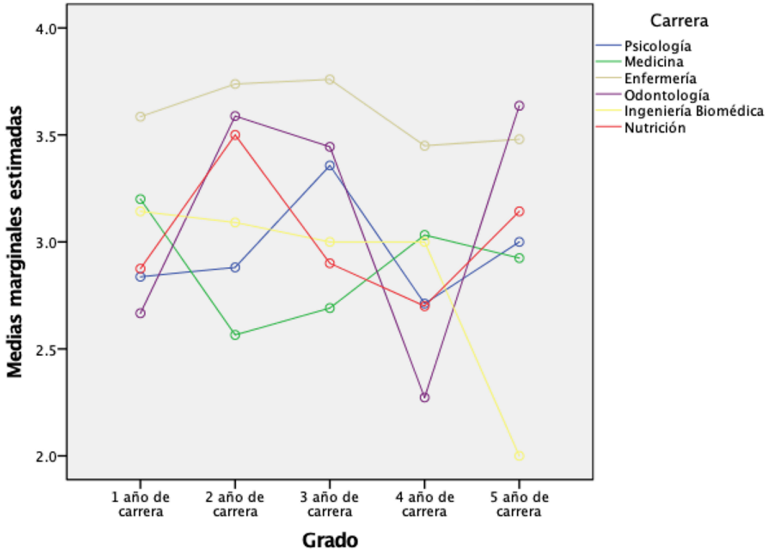
Aunque la varianza explicada es relativamente baja, algunos de los indicadores muestran diferencias significativas en concentración [$M_{general}=2.38, R_2=.116, F_{(29)}=3.438, p<.001$] con de Enfermería reportando una mejor concentración ($M=3.02, DT=1.28$) que los del resto de las carreras Nutrición ($M=2.23, DT=1.31, p=.003$), Ingeniería Biomédica ($M=2.25, DT=1.34, p=.020$), Medicina ($M= 2.25, DT=1.32, p<.001$) y Psicología ($M=2.28, DT=1.28, p<.001$) y Odontología ($M=2.47, DT=.13, p=.050$). De igual forma, [$M_{general}=2.64, R_2=.149, F_{(29)}=4.570, p<.001$], los estudiantes de Enfermería ($M=3.37, DT=1.36$) se perciben más interesados y entusiastas que en Medicina ($M=2.48, DT=1.31, p<.001$), Ingeniería Biomédica ($M=2.16, DT=1.48, p<.001$), Psicología ($M=2.57, DT=1.15, p<.001$) y Odontología ($M=2.67, DT=1.23, p=.001$).

Finalmente y de nueva cuenta, en la Figura 3 se puede observar que el nivel de compromiso [$M_{general}=3.07, R_2=.105, F_{(29)}=3.075, p<.001$] es más alto en Enfermería ($M=3.62, DT=1.17$) que en Medicina ($M=2.88, DT=1.31, p<.001$), Ingeniería Biomédica ($M=2.94, DT=1.48, p=.041$), Psicología ($M=2.97, DT=1.15, p<.001$) y Nutrición ($M=3.00, DT=1.23, p=.030$).

Figura 3

Medias marginales en Compromiso Cognitivo

Medias marginales estimadas de En comparación con cómo estabas ANTES del quedarse-en-casa, describe los cambios en tu rendimiento académico: [Nivel de compromiso]



Análisis complementarios

Con el fin de explorar la relación entre las variables en estudio. El análisis de correlación de Pearson mostró asociaciones estadísticamente significativas de todas las demás variables excepto con accesibilidad, misma que se asocia negativamente con displacer y positivamente con autoeficacia según se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. *Correlaciones entre las variables en estudio*

Variables	1	2	3	4	5	6
1 Compromiso cognitivo	1	-.135**	.304**	.581**	.208**	.002
2 Displacer		1	.137**	-.179**	-.031	-.124**
3 Bienestar			1	.484**	.209**	.039
4 Autoeficacia				1	.273**	.141**
5 Motivación posCOVID					1	.046
6 Accesibilidad						1

Con base en las asociaciones, se condujo un análisis de regresión múltiple, encontrando que el modelo explica un 34.9% de la varianza [$R_2=.349$, $F_{(5)}=83.771$, $p<.001$]. En la Tabla 3 se muestra el modelo que establece que únicamente la autoeficacia y la accesibilidad explican el compromiso cognitivo.

Posteriormente, se realizó un análisis de mediación para examinar la interacción de las variables utilizando el macro PROCESS (modelo 4, bootstrapping 10,000 samples, 95% CI; Hayes, 2018). Se consideró la Accesibilidad a la Tecnología Educativa como la variable predictora (X), con el Compromiso Cognitivo como la variable de resultado (Y), en tanto que la Autoeficacia (M), fue la variable mediadora. El modelo mediacional indica un efecto indirecto significativo de la autoeficacia en la relación entre la accesibilidad y el compromiso cognitivo (efecto indirecto completamente estandarizado=.083, SE=.024, 95% CI [.037; .131]).

Tabla 3. Modelo de regresión múltiple para explicar el compromiso cognitivo

Modelo	β	t	p	95.0% intervalo de confianza	
				Límite inferior	Límite superior
(Constante)		6.676	<.001	1147	2102
Autoeficacia	.552	15.667	<.001	.464	.597
Motivación pos COVID	.052	1.739	.082	-.009	.142
Accesibilidad	-.086	-2.928	.004	-.238	-.047
Displacer	-.050	-1.630	.103	-.096	.009
Bienestar	.036	1.063	.288	-.037	.124

En la Figura 1 se muestra el modelo de mediación con el efecto directo negativo de la accesibilidad sobre el compromiso cognitivo desaparece que al estar mediado por la autoeficacia el efecto. El efecto directo después de incluir la mediadora se muestra entre paréntesis (** $p \leq .001$).

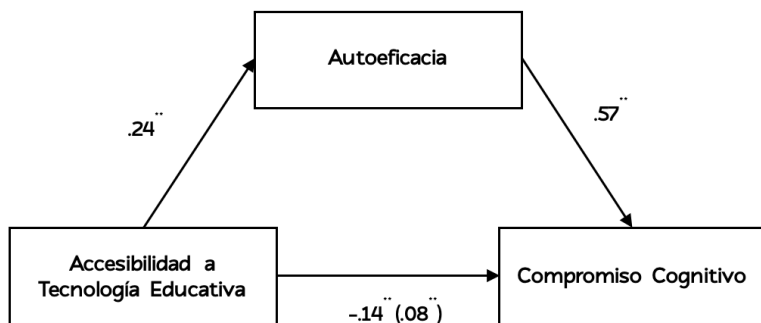


Figura 1. Modelo de mediación de la autoeficacia en relación con la accesibilidad y el compromiso cognitivo

Discusión

Este estudio exploratorio del impacto de la transición del aprendizaje presencial a en línea como parte de las medidas

sanitarias por la pandemia COVID-19, arrojó hallazgos relevantes sobre la percepción de los estudiantes sobre su adopción, uso y aceptación del aprendizaje en línea.

Similar a lo encontrado en otras investigaciones, los estudiantes manifestaron su preferencia por la modalidad presencial sobre la educación en línea (Bali y Liu, 2018; Tichavsky *et al.*, 2015) lo que impactó negativamente la adaptación del 74.6% de la muestra. Asimismo, tal y como lo reportan Engelmann y Bannert (2019), las emociones displacenteras se hicieron presentes en el entorno de aprendizaje virtual, así como una disminución en su motivación (Albelbisi y Yusop, 2019; Dhull y Arora, 2017; Heckel y Ringeisen, 2019), misma que podría estar asociada a la poca experiencia previa en el uso de herramientas de comunicación, videos instruccionales y sesiones de clase en línea sincrónicas con la que iniciaron sus clases en línea por la emergencia sanitaria (Liu *et al.*, 2014).

Los estudiantes de segundo grado y de Enfermería mostraron mayor dificultad para adaptarse al entorno virtual. Es posible que estuvieran poco familiarizados con su uso y sintiéndose inseguros con su manejo. Sentir confianza y el uso habitual de la plataforma educativa son predictores de su aceptación (El-Masri y Tarhini, 2017; Tarhini *et al.*, 2013). Para fortalecer un mayor uso de herramientas de comunicación y de la plataforma virtual es necesario brindar a los estudiantes apoyo para que identifiquen y experimenten sus beneficios en el proceso de aprendizaje (El-Masri y Tarhini, 2017) con actividades de simulación y otras prácticas con tecnología 3D que han resultado de utilidad para incrementar su intención de acceder a la plataforma virtual (Cayo-Rojas y Agramonte-Rosell, 2020).

La experiencia del confinamiento en su fase inicial, desencadenó respuestas afectivas displacenteras, como estrés y ansiedad en los estudiantes. Los resultados concuerdan con lo que reportan González-Jaimes *et al.* (2020) y Huang *et al.* (2020), especialmente en los estudiantes de Medicina (Cao *et al.*, 2020), y es más

probable que ocurran por el distanciamiento social (Huarcaya-Victoria, 2020). Cuando las personas experimentan situaciones inesperadas o una interrupción en sus actividades cotidianas o planeadas, reflejan estados de estrés e incertidumbre; dudas acerca de lo que sucede y la forma en que se resolverá (Asmundson y Taylor, 2020). Sin embargo, en el posconfinamiento los estudiantes avanzan hacia una percepción de bienestar, especialmente los de Odontología y Enfermería, evidenciando recursos adaptativos y resiliencia.

Por otro lado, los estudiantes reportaron un incremento importante en sus distintas capacidades con un aumento en su percepción de autoeficacia académica (Bandura, 1997; Wang *et al.*, 2013; Zimmerman y Kulikowich, 2016) y a un mayor acceso a herramientas tecnológicas que favorecieron su uso (Murphy, 2020) e involucramiento (Bolliger y Halupa, 2018; Gonzalez *et al.*, 2020; Meyer, 2014).

En relación a la autoeficacia académica en la que no hubo diferencias entre los estudiantes de las distintas carreras, es importante señalar que a pesar de las dificultades que reportaron inicialmente los estudiantes de Enfermería para hacer frente a las dificultades de acceso, se habían resuelto y el único tema pendiente era el uso de las herramientas de comunicación y de videos académicos. Posiblemente la ordenada transición y capacitación a los docentes, favoreció un diseño instruccional que animó a los estudiantes a utilizar las herramientas en la plataforma virtual (Ali, 2020), quienes parecen haberle encontrado sentido a la accesibilidad a la tecnología educativa que amplió la posibilidad de aprender desde casa con docentes facilitando el aprendizaje (Dhull y Arora, 2017). Asimismo, los alumnos fueron capaces de autorregularse de manera que su autoeficacia académica se mantuviera a lo largo del semestre, sobreponiéndose a la transición de modalidad de enseñanza-aprendizaje (Abdullah y Ward, 2016; Gros, 2018; Wang *et al.*, 2013). Agenda pendiente es un mayor soporte

técnico a los estudiantes de Enfermería y Medicina para favorecer un mejor acceso a sus cursos en línea.

Aunque su compromiso cognitivo se mantuvo, la concentración y el interés y el entusiasmo, disminuyeron. El deterioro en la concentración podría deberse a que los estudiantes pudieran pasar tiempo navegando en la red social mientras atienden clase (Luaran *et al.*, 2014) o en discusiones grupales cuando alguien está tratando de comprender una actividad (Roskosa y Rupniece, 2016), ambos motivo de estudio posterior. Sun y Rueda (2012) reportaron que es común en estudiantes de «primera vez» que experimentan la novedad del aprendizaje en línea pueden mostrar interés e involucramiento emocional (entusiasmo) disminuidos. Además, llama la atención que por un lado, reportan que sus calificaciones mejoraron en tanto que su aprendizaje disminuyó ligeramente. Esto podría deberse, según lo reportado por Gonzalez *et al.* (2020) a que la transición a la virtualidad por la emergencia sanitaria es inédita y los estudiantes trabajaron con mayor continuidad (de hecho su asistencia a clases sincrónicas se incrementó) y en algunos casos lo pudieron haber hecho por el temor de perder el semestre. Asimismo, esta aparente contradicción podría explicarse dada la carga impuesta durante el proceso de hacer juicios sobre si mismos (González-Martín *et al.*, 2012) y a que el procesamiento analítico de la información requiere mayor tiempo que el procesamiento automático (Liu y Luhmann, 2014).

Es importante destacar que los estudiantes de Enfermería que reportaron mayores dificultades de accesibilidad y adaptación a la virtualidad, fueron los más comprometidos, interesados y entusiastas en comparación con sus compañeros de las demás carreras. Esto podría explicarse por diferentes motivos. Tarhini *et al.* (2017) encontraron aspectos de la cultura, en este caso académica, en la Escuela de Enfermería que podrían haber favorecido una mejor aceptación del aprendizaje en línea. Por un lado, la

incertidumbre inicial se vence si los propios compañeros y profesores brindan información valiosa sobre el uso de la tecnología y, por otro, una mejor calidad de vida laboral que podría asociarse al inicio de su práctica clínica desde el primer semestre y que el servicio de atención en salud mantiene su interés y entusiasmo.

Finalmente, el modelo mediacional sobre el efecto indirecto de la autoeficacia sobre la influencia negativa de la accesibilidad tecnológica sobre el compromiso cognitivo, es un aporte relevante. La posible dificultad con el acceso a la tecnología es una medida que se ha reportado en distintos estudios puede impactar en menos interés y compromiso cognitivo con las clases. Sin embargo, una tercera variable podría explicar mejor esta relación ya que la accesibilidad se refiere a los sistemas tecnológicos, distante de la cognición de los estudiantes (compromiso), ya que como lo refiere Bower «en contextos de aprendizaje mediados por la tecnología, las intenciones de los agentes residen en los humanos y no en la tecnología» (2019, p. 1037).

Esta tercera variable es la autoeficacia de modo que la confianza en la propia habilidad para aprender en línea incrementa el interés, el entusiasmo, la concentración y demás procesos cognitivo-afectivos que hacen posible un mayor involucramiento (compromiso cognitivo) de los estudiantes que los lleva a sobreponerse a las posibles dificultades iniciales. Estos resultados permiten un mayor entendimiento de cómo factores personales de los estudiantes pueden potenciarse para un mejor aprovechamiento del aprendizaje en línea.

Consideraciones Finales

Es importante tener en cuenta que de continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidad sincrónica en línea, alumnos de primer ingreso podrían no tener dominio del ambiente virtual lo que, como en el presente estudio, podría incrementar su displacer. Será importante

facilitar el involucramiento emocional brindando a los estudiantes apoyo tanto técnico (uso de la plataforma educativa) como estrategias para una mejor autorregulación de su aprendizaje. Para quienes continuarían en este formato, los hallazgos apuntan a que el aprendizaje en línea se está constituyendo como una excelente opción educativa en estos tiempos que existe un impedimento para el aprendizaje presencial.

Asimismo, es importante que los docentes promuevan no solo las competencias de autogestión y autorregulación, sino también el aprecio por la disciplina ya que parece jugar un papel importante en el compromiso cognitivo que, seguramente, va más allá de cursar con éxito clases en línea.

Es importante señalar que la participación de los estudiantes fue voluntaria y que es posible que su interés fuera mayor de aquellos que se abstuvieron de contestar, cuya motivación y compromiso se desconocen. De igual forma, los participantes pertenecen a las carreras de Ciencias de la Salud, por lo que los resultados no son generalizables.

Para la futura adopción y uso del aprendizaje en línea, es importante explicar claramente a los estudiantes y los docentes que la experiencia durante COVID-19 ha sido una respuesta emergente a una crisis global y representa una oportunidad para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Quedan pendientes por estudiar los factores relacionados con el profesor, responsable del diseño instruccional de los cursos y de la forma en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

Abdullah, Fasil y Ward, Rupert (2016). "Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external

factors", *Computers in Human Behavior*, vol. 56, pp. 238–256. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>

Ajzen, Icek (1991). "The theory of planned behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, núm. 2, pp. 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

Albelbisi, Nour y Yusop, Farrah (2019). "Factors influencing learners' self-regulated learning skills in a massive open online course (MOOC) environment", *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 20, núm. 3, pp. 1–16.

Ali, Wahab (2020). "Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic", *Higher Education Studies*, vol. 10, núm. 3, p. 16. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>

Alqurashi, Emtinam (2019). "Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments", *Distance Education*, vol. 40, núm. 1, pp. 133–148. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1553562>

American Psychological Association, (APA). (2020). Coping with COVID-19-related stress as a student. Disponible en: <https://www.apa.org/topics/covid-19/student-stress>

Asmundson, Gordon y Taylor, Steven (2020, Mazo). "Coronaphobia: Fear and the 2019-nCoV outbreak", *Journal of Anxiety Disorders*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102196>

Astin, Alexander (1999). "Student involvement: A developmental theory for higher education", *Journal of College Student Development*, vol. 40, núm. 5, pp. 518–529.

Bali, Sandro y Liu, M. (2018). "Students' perceptions toward online learning and face-to-face learning courses", *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1108, 12094. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012094>

Bandura, Albert (1997). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Inquiry*, vol. 84, núm. 2, pp. 191–215.

Bolliger, Doris U., & Halupa, Colleen (2018). "Online student perceptions of engagement, transactional distance, and outcomes", *Distance Education*, vol. 39, núm. 3, pp. 299–316. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1476845>

Bower, Matt (2019). "Technology-mediated learning theory", *British Journal of Educational Technology*, vol. 50, núm. 3, pp. 1035–1048. <https://doi.org/10.1111/bjet.12771>

Cao, Wenjun, Fang, Ziwei, Hou, Guoqian, Han, Mei, Xu, Xingrong, Dong, Jiaxin y Zheng, Jianzong (2020). "The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China", *Psychiatry Research*, vol. 287, e112934. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>

Cayo-Rojas, César y Agramonte-Rosell, Regina (2020). "Desafíos de la educación virtual en Odontología en tiempos de pandemia COVID-19", *Revista Cubana de Estomatología*, vol. 57, núm. 3, e3341.

Chen, Wenli, Yew, Nicholas, Looi, Chee-Kit, Zhang, Baohui y Seow, Peter (2008). "Handheld computers as cognitive tools: Technology-enhanced environmental learning", *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 3, núm. 3.

Dhull, Indira y Arora, Sakshi (2017). "Online learning", *International Education & Research Journal*, vol. 3, núm. 8, pp. 32–34.

El-Masri, Mazen y Tarhini, Ali (2017). "Factors affecting the adoption of e-learning systems in Qatar and USA: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2)", *Educational Technology Research and Development*, pp. 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9508-8>

Engelmann, Petra y Bannert, Maria (2019). "Fostering students' emotion regulation during learning: Design and effects of a computer-based video training", *International Journal of Emotional Education*, vol. 11, núm. 2, pp. 3–16.

Gómez-Rey, Pilar, Barbera, Elena y Fernández-Navarro, Francisco (2016). "Measuring teachers and learners' perceptions of the quality of their online learning

experience", *Distance Education*, vol. 37, núm. 2, pp. 146–163. <https://doi.org/10.1080/01587919.2016.1184396>

González-Jaimes, Norma, Tejeda-Alcántara, Adrián, Espinosa-Méndez, Claudia y Ontiveros-Hernández, Zeus (2020). "Impacto psicológico en estudiantes universitarios mexicanos por confinamiento durante la pandemia por Covid-19," Preprint, 17. <https://doi.org/10.1590/SCIELOPREPRINTS.756>

González-Martín, Estrella, Cobos, Pedro, Morís, Joaquín y López, Francisco (2012). "Interference between outcomes, spontaneous recovery, and context effects as measured by a cued response reaction time task: Evidence for associative retrieval models", *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, vol. 38, núm. 4, pp. 419–432. <https://doi.org/10.1037/a0029517>

Gonzalez, T., de la Rubia, M., Hincz, K., Comas-Lopez, M., Subirats, L., Fort, S. y Sacha, G. (2020). "Influence of COVID-19 confinement in students performance in higher education", ArXiv:2004.09545v1. <https://doi.org/https://doi.org/10.35542/osf.io/9zuac>

Gros, Begoña (2018). "La evolución del e-learning: del aula virtual a la red", RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, núm. 21, vol. 2, p. 69. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>

Hayes, Andrew (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis*. NuevaYork, NY: Guilford. <https://doi.org/978-1-60918-230-4>

Heckel, Christian y Ringeisen, Tobias (2019). "Pride and anxiety in online learning environments: Achievement emotions as mediators between learners' characteristics and learning outcomes", *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 35, núm. 5, pp. 667– 677. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jcal.12367>

Hodges, Charles, Moore, Stephanie, Lockee, Barb, Trust, Torrey y Bond, Aaron (2020). "The difference between emergency remote teaching and online learning", *EDUCAUSE Review*, 3. Disponible en: <https://>

er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning

Huang, J., Han, M., Luo, T., Ren, A. y Zhou, X. (2020). "Mental health survey of medical staff in a tertiary infectious disease hospital for COVID-19", *Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases*, vol. 38, núm. 3, pp. 192–195. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121094-20200219-00063>

Huarcaya-Victoria, Jeff (2020). Consideraciones sobre la salud mental en la pandemia de COVID-19. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, vol. 37, núm. 2, pp. 327–334. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5419>

IBERO. (2020). "COVID-19: Educación en línea va más allá de dar clases por videoconferencia". Disponible en: <https://ibero.mx/prensa/covid-19-educacion-en-linea-va-mas-alla-de-dar-clases-por-videoconferencia>

Juca, Fernando Xavier (2016). "Universidad y sociedad", *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 8, núm. 1, pp. 106–111.

Kemp, Andrew, Palmer, Eduard y Strelan, Peter (2019). "A taxonomy of factors affecting attitudes towards educational technologies for use with technology acceptance models", *British Journal Education Technology*, vol. 50, núm. 5, pp. 2394–2413. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjet.12833>

Kizilcec, René, Pérez-Sanagustín, Mar y Maldonado, Jorge (2017). "Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses", *Computers & Education*, vol. 104, pp. 18–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.001>

Kuh, George D. (2009). "The national survey of student engagement: Conceptual and empirical foundations", *New Directions for Institutional Research*, vol. 141, pp. 5–20. Disponible en: <http://www.sciepub.com/reference/148330>

Lan, Yu-Ju, Sung, Yao-Ting, Cheng, Chia-Chun y Chang, Kuo-En (2015). "Computer-supported cooperative prewriting for enhancing young EFL learners' writing performance.

Language Learning & Technology, vol. 19, núm. 2, pp. 134–155.

Liu, Pei-Pei y Luhmann, Christian (2014). "Evidence for online processing during causal learning", *Learning and Behavior*, vol. 43, núm. 1, pp. 1–11. <https://doi.org/10.3758/s13420-014-0156-8>

Liu, Tzu-Chien, Lin, Yi-Chun y Paas, Fred (2014). "Effects of prior knowledge on learning from different compositions of representations in a mobile learning environment", *Computers and Education*, vol. 72, pp. 328–338. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.019>

Luaran, Johan, Nazleen, Nur, Ahmad, Fazyudi y Baharen, Kamarol (2014). "A study on the student's perspective on the effectiveness of using e-learning", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 123, pp. 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1407>

Lunney, Margaret, Frederickson, Keville, Sparke, Arlene y Mcduffie, Georgia (2008). "Facilitating critical thinking through online courses", *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol. 12. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837517.pdf>

Meyer, Katrina (2014). *Student engagement in online learning: What works and why*, vol. 24. Wiley Online Library. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/aehe.20018>

Murphy, Michael (2020). "COVID-19 and emergency eLearning: Consequences of the securitization of higher education for post-pandemic pedagogy", *Contemporary Security Policy*. <https://doi.org/10.1080/13523260.2020.1761749>

Myers, Nicholas, Prilleltensky, Isaac, Lee, Seungmin, Dietz, Samantha, Prilleltensky, Ora, McMahon, Adam, ... Brincks, Ahnalee (2019). "Effectiveness of the fun for wellness online behavioral intervention to promote well-being and physical activity: Protocol for a randomized controlled trial", *BMC Public Health*, vol. 19L, núm. 737. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7089-2>

Organización Mundial de la Salud (2020a). "Coronavirus disease (COVID-19)", Situation Report–139. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332388?locale-attribute=es&>

Organización Mundial de la Salud (2020b). "Doing what matters in times of stress". Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789240003927?gclid=EAIaIQobChMIk-rWy6y-6gIVJobACh0QMgJoEAAAYASAAEgJ1MvD_BwE

Roskosa, Antra y Rupniece, Diana (2016). "Advantages and drawbacks of using group work in translator training", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 231, pp. 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.098>

Ruiz, Edith, Martínez, Nadia y Galindo, Rosa (2015). *El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales*. Guadalajara, Jal.: Centro de estudios e investigaciones para el desarrollo docente.

Secretaría de Educación Pública (2020). Destaca UNESCO trabajo de México en materia de educación a distancia durante contingencia sanitaria, *Boletín 94*, Gobierno de México). Disponible en: <https://www.gob.mx/sep/es/articulos/boletin-no-94-destaca-unesco-trabajo-de-mexico-en-materia-de-educacion-a-distancia-durante-contingencia-sanitaria?idiom=es>

Sun, Jerry y Rueda, Robert (2012). "Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation: Their impact on student engagement in distance education", *British Journal of Educational Technology*, vol. 43, núm. 2, pp. 191–204. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01157.x>

Sung, Yao-Ting, Chang, K. y Liu, T. (2016). "The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis", *Computers and Education*, vol. 94, pp. 252–275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>

Tarhini, A., Hone, Kuo-En y Liu, Xzu-Chien (2013). "Factors affecting students' acceptance of e-learning environments in developing countries: A structural equation modeling

approach", *International Journal of Information and Education Technology*, 54–59. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2013.v3.233>

Tarhini, Ali, Hone, Kate, Liu, Xiaohui y Tarhini, Taka (2017). "Examining the moderating effect of individual-level cultural values on users' acceptance of E-learning in developing countries: a structural equation modeling of an extended technology acceptance model", *Interactive Learning Environments*, vol. 25, núm. 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1122635>

Tecnológico de Monterrey (2020). "Prepara Tec las clases en línea que dará ante contingencia de COVID-19". Disponible en: <https://tec.mx/es/coronavirus-covid-19/prepara-tec-clases-en-linea>

Tichavsky, Lisa, Hunt, Andrea, Driscoll, Adam y Jicha, Karl (2015). "It's just nice having a real teacher': Student perceptions of online versus face-to-face instruction", *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, vol. 9, núm. 2. <https://doi.org/10.20429/ijstl.2015.090202>

UNESCO (2020). "Distance learning solutions". Disponible en: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions>

Universidad de Monterrey (2020). "Comunicado | Alumnos: Prepárate para reanudar clases en línea | UDEM". Disponible en: <https://www.udem.edu.mx/es/institucional/comunicado-alumnos-preparate-para-reanudar-clases-en-linea>

Van Laer, Stijn y Elen, Jan (2017). "In search of attributes that support self-regulation in blended learning environments", *Education and Information Technologies*, vol. 22, núm. 4), pp. 1395–1454. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9505-x>

Vilchez, Enrique y Ulate, Gaby (2008). "Recursos didácticos para el aprendizaje. Una experiencia en la virtualidad", *Revista Cognición*, vol. 4, núm. 14, pp. 32–45.

Wang, Chih-Hsuan, Shannon, David M., y Ross, Margaret E. (2013). "Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning", *Distance Education*, vol. 34, núm. 3, pp. 302–323. <https://doi.org/10.1080/01587919.2013.835779>

Wilde, Natalie y Hsu, Anne (2019). "The influence of general self-efficacy on the interpretation of vicarious experience information within online learning", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, núm. 1, pp. 1–20. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0158-x>

Yakubu, Nas y Dasuki, Salihu (2019). "Factors affecting the adoption of e-learning technologies among higher education students in Nigeria: A structural equation modelling approach", *Information Development*, vol. 35, núm. 3, pp. 492–502. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0266666918765907>

Zimmerman, Whitney y Kulikowich, Jonna (2016). "Online learning self-efficacy in students with and without online learning experience", *American Journal of Distance Education*, vol. 30, núm. 3, pp. 180–191. <https://doi.org/10.1080/08923647.2016.1193801>

Capítulo 5: El insight como herramienta para fortalecer la P de personas del marketing de servicios educativos en el contexto de la ERE

Viviana Rivas Gonzales y Rocío Trigos Barentzen
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Sobre los autores



Viviana Rivas Gonzales:

Magíster en Dirección de Marketing por CENTRUM PUCP y Licenciada en Publicidad por la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde actualmente se desempeña como Coordinadora Académica en la Facultad de Ciencias y Artes de la Comunicación de la PUCP y es docente de cursos relacionados a la

creatividad publicitaria, la investigación profesional y el marketing. Su experiencia laboral abarca la comunicación estratégica, la creatividad publicitaria, el planning, el marketing, los canales de distribución y la fidelización de clientes. Su interés en la investigación académica se centra en acercar este mundo al entorno comercial y corporativo, centrándose en los cambios de representaciones, transformación sociocultural, insights, educación y publicidad.

Correspondencia: vrivasg@pucp.edu.pe

Rocío Trigoso Barentzen: Magíster en Antropología Visual por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Licenciada en Publicidad y Bachiller en Antropología, por la misma universidad. Doctoranda en Comunicación en la Facultad Blanquerna de Comunicación y Relaciones Internacionales de la Universidad Ramon Llull (Barcelona - España). Docente



ordinaria de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ha publicado, conjuntamente con otros autores, en el libro *Nación Celebrada. Marca país y ciudadanías en disputa*, editado por Gisela Canepa y Félix Lossio. Ha elaborado los textos de la Versión Amigable del Plan Nacional de Igualdad de Género 2012-2017. Ha sido evaluadora externa de la Revista de Comunicación de la Universidad de Piura. Investigadora principal en el proyecto *Historia de vida de líderes indígenas: una mirada interdisciplinaria*. Co-editora del libro *“La calle es el cielo. La Lima de Daniel Pajuelo”*.

Correspondencia: rtrigoso@pucp.edu.pe

Resumen

El servicio educativo se tangibiliza a través de tres ejes importantes: los procesos, la evidencia física y las personas. En el contexto de virtualización forzada en lo que se ha denominado como la enseñanza remota de emergencia (ERE), la evidencia física se mediatiza afectando la percepción de los estudiantes en la entrega del servicio educativo. Se realizaron entrevistas a profundidad, una encuesta y un grupo focal, para identificar *insights* de las dinámicas en el aula virtual y reconocer problemas o situaciones y reconocer roles del docente y habilidades

requeridas. El estudio estableció que el rol del docente amplía su función en tres aspectos: psicoafectivos, pedagógicos y tecnológicos que están determinados por la situación de crisis sanitaria global y, en particular, en el Perú, la crisis económica y política. Estos aspectos imprimieron un carácter singular a la educación remota de emergencia. En ese sentido, la identificación de los *insights* en el aula virtual fue una herramienta fundamental para dilucidar las demandas de atención, resiliencia, preparación e involucramiento a los docentes de la FCAC-PUCP como una vía para desarrollar estrategias para dotar al docente de recursos con el fin de garantizar la calidad del servicio educativo.

Palabras Claves: docentes, educación, insights, marketing, servicios

Insight as a tool to strengthen the P of people in the marketing of educational services in the context of the ERE

Abstract

The educational service is made tangible through three important axes: processes, physical evidence, and people. In the context of forced virtualization in what has been called emergency remote teaching (ERE), the physical evidence disappears, affecting the perception of students in the delivery of the educational service. Therefore, in-depth interviews, a survey, and a focus group were carried out to identify insights into the virtual classroom dynamics, recognize problems or situations, and recognize teacher roles and required skills. The study established that the role of the teacher expands its function in three aspects: psycho-affective, pedagogical and technological, which are determined by the global health crisis and, in particular, in

Peru, the economic and political crisis. These aspects gave a unique character to emergency remote education. In this sense, the identification of insights in the virtual classroom was a fundamental tool to elucidate the demands of attention, resilience, preparation, and involvement of the teachers of the FCAC-PUCP as a way to develop strategies to provide the teacher with resources to guarantee the quality of the educational service.

Keywords: teachers, education, insights, marketing, services.

Introducción

La pandemia mundial producto del virus conocido como covid-19 y sus características de contagio, obligaron a los estados nacionales a decretar medidas de confinamiento y aislamiento físico con el fin de contener los contagios, proteger a su población y en el caso peruano, cuidar que el debilitado sistema de salud nacional no colapse. Así, el 11 de marzo de 2020 se decretó la emergencia sanitaria nacional por 90 días (Decreto Supremo No.008-2020-SA, 2020), determinando -entre otras disposiciones- la suspensión o postergación de los servicios educativos en todos sus niveles. Cuatro días más tarde, el 15 de marzo, se declara el estado de emergencia nacional y el aislamiento social obligatorio por 15 días (Decreto Supremo No.044-2020-PCM, 2020).

La transitoriedad de las medidas adoptadas y su prolongación evidencian la incertidumbre frente a la situación sanitaria nacional y global. En este contexto, el servicio educativo se vio obligado a implementar lo que recientemente se ha denominado enseñanza remota de emergencia o ERE (Hodges, Moore, Lockee, Trust, & Bond, 2020; Figallo, 2020) con el fin de evitar su postergación, más aún considerando que la crisis coincidía con el inicio

del año académico tanto a nivel escolar como de la educación superior.

Desde el punto de vista del marketing, los servicios se vuelven palpables a través de la evidencia física, los procesos y las personas, los cuales son parte fundamental para que el estudiante perciba y valore la educación que recibe (García-Sanchis, M., Gil-Saura, I. y Berenguer-Contrí, 2015; Tumino y Poitevi, 2014).

Dadas las características de ERE, esta supone la mediatización de los componentes que hacen tangible el servicio educativo y nos enfrentan a un problema de mayor complejidad: encontrar el equilibrio entre los diversos componentes del marketing de servicios con el fin de garantizar un servicio educativo de calidad. Es por ello que centramos nuestro estudio principalmente en la P de personas y específicamente en el rol del docente.

En ese sentido, nos preguntamos ¿Cuáles son las percepciones de los docentes con respecto a las demandas del aula virtual en el contexto de emergencia sanitaria global? ¿Cuáles son las situaciones que revelan dichas percepciones? ¿Qué consecuencias se derivan de ellas?

Argumentamos que la crisis sanitaria no solo trae consigo la digitalización acelerada de la enseñanza, sino que promueve nuevas dinámicas en el aula virtual donde el bienestar físico, emocional y educativo de los estudiantes confluye, obligando al docente a activar un conjunto de tácticas para gestionar las barreras que sus estudiantes puedan presentar en sus sesiones, en busca de su bienestar integral. Y es aquí donde el *insight* se constituye en una herramienta para identificar la expresión de la representación social en torno al universo del aula virtual dado que permite traducir las percepciones en afirmaciones breves que identifican un sentir común en el grupo docente.

Metodología:

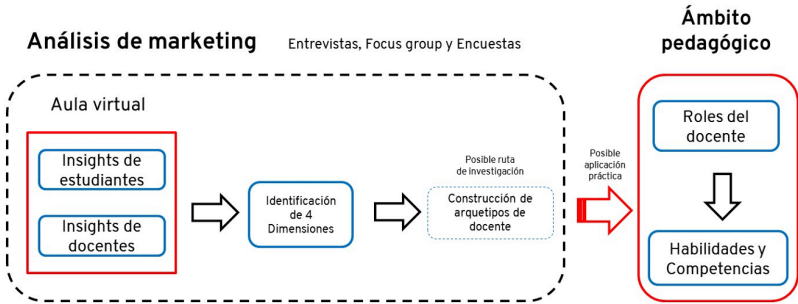


Figura 1 Relación y ámbitos de la metodología - Fuente: Elaboración propia

La presente investigación es de carácter cualitativo y alcance exploratorio, en tanto que el problema de investigación está en relación a un nuevo fenómeno que se encuentra en proceso, a consecuencia de las medidas sanitarias establecidas por el gobierno peruano a raíz de la pandemia mundial por Covid-19. Como docentes y actoras de dicho proceso, planteamos una mirada crítica y auto-reflexiva (Reiter, 2015) al problema de investigación para identificar y comprender las tácticas docentes que la implementación de emergencia supone.

Tabla 2. Escala para la valorización del coeficiente de confiabilidad

Escala	Categoría
De 0 hasta 0,20	Muy baja.
De 0,21 hasta 0,40	Baja.
De 0,41 hasta 0,60	Moderada.
De 0,61 hasta 0,80	Alta.
De 0,81 hasta 1	Muy alta.

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Abordamos la investigación a partir de un estudio de caso en base al plan de estudios de las carreras FCAC-PUCP, a las y los docentes que dictaron los cursos en el año 2020 y a las personas involucradas en el soporte administrativo. El marketing mix de servicios nos sirvió de base para establecer las variables conceptuales (Booms, B. & Bitner, 1981; Enache, 2011; Ivy, 2008; Espinoza, 2019) en el contexto de emergencia.

La recolección de evidencias e información se realizó a través de entrevistas, un grupo focal con docentes y una encuesta a todos los profesores de la FCAC. Las entrevistas privilegiaron la dimensión narrativa para rescatar las experiencias a partir del rol que desempeñó cada uno de los actores (Blanco, 2011; Landín y Sánchez, 2019) en el marco de las acciones de emergencia que la universidad y, en particular la Facultad, llevaron a cabo. Se realizaron un total de seis entrevistas que proporcionaron el marco general para la comprensión de los retos que la universidad y la Facultad enfrentaron para la implementación de la ERE. Colaboraron con la investigación, una especialista en educación a distancia, un experto en medios digitales, la Vicerrectora Académica y la Directora de Comunicación Institucional de la PUCP. En tanto que por parte de la FCAC participaron el Secretario Académico y el Pro-secretario Académico. De esta manera, recogimos no sólo información de cómo se afrontó el proceso, sino también, nos permitió explorar a través de sus actores, los significados y sentidos que supuso para cada uno desde su función, la adaptación de los programas académicos de cada especialidad (producto), la evaluación de los recursos económicos de los estudiantes (precio), la intención y efectividad en la matrícula y las postulaciones (comunicación), el cierre del campus universitario (plaza), la implementación de la plataforma virtual (evidencia física), la capacitación docente y administrativa (personas), así como la gestión institucional y de la Facultad (procesos).

El grupo focal se trabajó con siete docentes y nosotras como observadoras. El objetivo fue rescatar las vivencias, emociones y opiniones en torno a su experiencia en el aula virtual durante el 2020, potencializando la interacción que la herramienta promueve (Escobar y Bonilla-Jiménez, 2009).

Decidimos encargar la moderación a un experto ajeno a la PUCP, a quien le proporcionamos la guía respectiva, así como los objetivos de la sesión. Esta decisión, obedeció a que nuestra propia posición como docentes en el marco temporal e institucional de nuestra investigación, podría intervenir en las opiniones y percepciones de los docentes.

El grupo focal, se realizó en enero de 2021, en el periodo de vacaciones y a unas pocas semanas de haber culminado el calendario académico anual. Asimismo, en este contexto, es relevante mencionar que tres días después de la sesión, se inició un nuevo periodo de confinamiento social obligatorio del cual todos y todas teníamos conocimiento. Este hecho fue propicio porque permitió despertar emociones relacionadas con el contexto en que se inició la ERE, casi un año antes, en abril 2020.

La dinámica del grupo focal, se estableció a partir de técnicas proyectivas con imágenes para generar asociaciones de ideas en torno a las situaciones en el aula virtual (Uribe, Oliva, y Martínez, 2006). Estas motivaron intercambios desde distintas posiciones que se fueron profundizando entre los participantes, haciendo eco de los distintos roles como el progresista, la resistencia y el vocero, en un proceso de estructuración, desestructuración y reestructuración (Dal Forno, Cardoso, Maris de Mello, Tatsh, Einloft y Ferreira, 2017) que enriqueció la discusión.

Finalmente, aplicamos un cuestionario cuya población fue todos los docentes y pre docentes de la FCAC que dictaron al menos una materia en el 2020. Este universo estuvo compuesto por 250 personas y obtuvimos una tasa de respuesta del 54%. El cuestionario, constó de cuatro preguntas iniciales relativas a edad, categoría y tipos de dedicación, tiempo en la docencia y experiencia previa en docencia virtual. Las respuestas constituyeron variables cualitativas de control. Además, se presentaron 25 oraciones sobre la percepción docente en el aula virtual, recogidas en el grupo focal, y se estableció una escala de Likert de cinco niveles, donde 1 representa “completamente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. La evaluación de estas afirmaciones nos permitió validar los aspectos recogidos en el grupo focal.

Marco contextual

Marketing de servicios educativos

A partir de la década del '70 en que la economía de los Estados Unidos y posteriormente la europea, se transforman progresivamente de una basada en productos a una con énfasis en la oferta de servicios y, de la incorporación de latinoamérica a partir de la década del '90, con la desregularización de los mercados, el marketing se transformó también orientándose y desarrollando nuevas formas para afrontar el mercadeo en el ámbito de los servicios (Ospina y Sanabria, 2010).

El enfoque de mercadeo centrado en el marketing mix que combina las variables de producto, precio, plaza y promoción y que se conoce como las 4Ps, se extrapola al ámbito de los servicios. Sin embargo, dada la intangibilidad de estos últimos se desarrolló una mezcla de componentes que adiciona tres variables que permiten mejorar la concepción del servicio, el proceso comercial, la

performance y con ello la experiencia del usuario/cliente e incrementar el valor de la marca (Booms, B. & Bitner, 1981, Armstrong y Kotler, 2013)

De esta manera, el ámbito de los servicios desde el punto de vista del marketing, es definido por Lovelock y Wirtz (2015) como

Las actividades económicas que se ofrecen de una parte a otra, las cuales generalmente utilizan desempeños basados en tiempo para obtener resultados deseados en los propios receptores, en objetos o en otros bienes de los que los compradores son responsables. A cambio de su dinero, tiempo y esfuerzo, los clientes de servicios esperan obtener valor al acceder a bienes, trabajo, habilidades profesionales, instalaciones, redes y sistemas; sin embargo, por lo general no adquieren la propiedad de cualquiera de los elementos físicos involucrados. (p.15)

Siguiendo este orden de ideas, la Ley Universitaria peruana (Ley 30220, 2014) entiende a la universidad como un derecho fundamental y un servicio público esencial, cuyos fines y funciones están en directa relación con el desarrollo humano, local, regional y nacional a través de la formación de profesionales, la investigación y la promoción de la cultura y el conocimiento. En este sentido, tal como lo señalan Ospina y Sanabria (2010), la educación puede ser entendida como un servicio por el rol social que cumple, pero también porque las necesidades que atiende no están relacionadas con recursos tangibles, además de la conjunción entre fabricación y consumo, su irrepetibilidad una vez realizado o la imposibilidad de su almacenamiento, por poner algunos ejemplos.

Es así entonces, que la educación superior entendida como un servicio, ofrece una formación profesional, impartida en una instalación que posee redes, sistemas, equipos y personas que lo proveen. Asimismo, como todo

servicio, la educación universitaria posee las cuatro características definidas por Armstrong y Kotler (2013): caducidad, intangibilidad, inseparabilidad y variabilidad. Las dos primeras, responden a la naturaleza no física del servicio (no pueden ser almacenados ni percibidos por los sentidos), mientras que los otros dos presentan enfoques importantes para el rubro educativo: inseparabilidad y variabilidad, en tanto que el servicio no puede ser separado del proveedor y depende de quién, dónde, cuándo y cómo lo provee (Yape, 2018)

De esta manera, la mezcla de marketing de servicios adiciona a las cuatro Ps tradicionales: producto, precio, plaza y promoción, otras tres: procesos, personas y evidencia física, como componentes fundamentales que permiten hacer tangible el servicio, pero también las que generan la experiencia con el usuario y por ende contribuyen al valor de la marca (Ertürk & İşcioğlu, 2017; Ruiz, Forcada & Zorrilla, 2018; Yape, 2018; Bapat & Gankar, 2019). En esta combinación de variables, el producto (plan de estudios para la formación profesional) no puede ser concebido sin los docentes (como proveedores del servicio), pero además, la evidencia física se constituye en la ampliación del servicio. Este conjunto de elementos son los que de cara a los usuarios configura el servicio recibido por el pago económico al momento de elegir un centro de estudios y la valoración de las características de lo que recibirán vs. lo que aportarán económicamente.

No podemos ir más a la plaza, la evidencia física se diluye

El contexto global del año 2020 promovió una obligatoria y acelerada transformación digital en las empresas y organizaciones en general y, las instituciones de educación superior (IES) en el Perú y el mundo, no

fueron la excepción. Las IES tuvieron que adaptar la modalidad presencial a una modalidad adecuada para proveer servicios educativos de forma remota con dos principales consecuencias. Por un lado, los estudiantes/ usuarios tuvieron que migrar a una modalidad no elegida por ellos y, por otro, los docentes -considerados los principales proveedores del servicio educativo- tuvieron que modificar y adaptar los cursos y sesiones a su cargo (Cabrales, 2020; Eversmann, 2021)

Desde el punto de vista del marketing mix, esta adaptación, implicó cambios y modificaciones en todos sus componentes, generando distintos grados de afectación, pero todos significativos. Nos interesa rescatar principalmente dos:

- La evidencia física, ligada estrechamente con la plaza, es el aspecto con más alto grado de afectación. Ambas quedan sustituidas por la plataforma web y los recursos digitales que la institución ofrece, lamentablemente genera cierto debate sobre si el costo del servicio debe ser el mismo en la educación no presencial de emergencia vs. la educación presencial. Si bien las IES migran a plataformas digitales propias o comerciales, se accedió a ellas mediante los propios recursos del usuario/estudiante: internet, datos, laptop, computadora, celular, etc. Es necesario reconocer que la evidencia física en la virtualidad se transforma, esto implica un cambio de paradigma para el usuario/estudiante que como se ha mencionado antes, no migró a esta modalidad por decisión propia por lo que presentó resistencias para aceptarlo.

- El componente personas del lado docente se vuelve la variable que encarna los niveles de afectación de todas las demás variables como una de las pocas caras visibles de la institución y como proveedor/responsable del servicio que adopta nuevos roles propios de la virtualidad como motivación, compromiso, contexto actual (Zambrano,

Medina y García 2010). Sobre él recae la valoración de calidad, se espera que compense la falta de evidencia física (imposibilidad de ir al campus, transformación drástica en la vida universitaria) y genere una experiencia de valor para el usuario/estudiante con el fin de minimizar el impacto sobre su aporte económico.

¿Cómo afecta a la experiencia del usuario PUCP la imposibilidad de acceder al Campus?

Sin duda para todos los estudiantes de educación superior, la inmovilización obligatoria y la implementación de la ERE supuso una pérdida del uso del espacio físico del centro de estudios y con ello las posibilidades de socialización y desarrollo no solo profesional sino también personal. El caso de la PUCP es particularmente especial por ser una de las pocas universidades del Perú que posee un campus universitario y el más grande entre las universidades privadas. Es un espacio visualmente acogedor, organizado, con la mayor cantidad de m² por estudiante y áreas verdes muy por encima de las otras IES de la ciudad capital (tiene 41 hectáreas, de las cuales 14 son áreas verdes), en contraste con la realidad de una Lima desértica, caótica y desordenada; brindando así un ambiente que favorecía las relaciones interpersonales y la generación de conocimiento.

La infraestructura que ofrecía abarcaba desde bibliotecas, laboratorios variados, sets de TV, auditorios y hasta un polideportivo sin dejar de lado los centros de innovación académica. Además, brindaba servicios adicionales como centro médico, departamento psicopedagógico, banco, asesoría espiritual, cafeterías, estacionamientos, entre otros más. Todo este espacio físico era la plataforma sobre la cual se desarrollaba la experiencia de vida universitaria pre pandemia, con tantas posibilidades como intereses particulares de los estudiantes existían (L.

Ancajima y R. Miranda, comunicación personal, 18 de enero de 2021; V. Salem, comunicación personal, 20 de enero de 2021, E. Villanueva, comunicación personal, 21 de enero de 2021) : grupos de baile, de música, equipos deportivos, ferias emprendedoras, conciertos, charlas, olimpiadas, seminarios o, una lectura, una caminata, un café, un picnic. Una vida universitaria con matices de convivencia, con apertura y posibilidades de interacción social y académica.

Los múltiples espacios eran ocupados por estudiantes, docentes y personal administrativo, el equilibrio entre el desarrollo profesional y personal de los estudiantes se combinaba entre los espacios “formales” de aprendizaje y los espacios cotidianos que el campus ofrecía. Sin duda, una de las ventajas diferenciales de la marca PUCP se soportaba en las Ps: plaza/evidencia física (V. Salem, comunicación personal, 20 de enero de 2021).

Las otras ventajas diferenciales se basan en el posicionamiento de exigencia y calidad, por lo que al verse reducida la primera (Vida universitaria), evidentemente la segunda toma mayor relevancia y debe ser dotada de todos los recursos necesarios para soportar la presión que sobre ella recaerá. Sin duda, como plantea Cuevas de Garza (2020): la deslocalización de las aulas y los espacios de convivencia trajeron para los estudiantes un sentimiento de pérdida que no fue fácil de procesar en tanto que no lo prevenían. “Acaso todos hemos revalorado (...) no sólo las aulas y su mobiliario, sino los centros escolares como realidades tangibles que nos convocaban a la socialización cara a cara y al desarrollo comunitario de aprendizajes en sus distintas vertientes” (p.284).

De esta manera, la P de personas asume un rol protagónico que se evidencia tanto en la actuación del personal administrativo como en el desempeño docente y pre docente. Mientras que el primero se constituye en el

backstage que crea, gestiona y articula los procesos y servicios ofrecidos a los estudiantes y al personal en general; el segundo, se define como *frontstage*, volviéndose el representante de la institución, el proveedor del servicio y de experiencias. Ambos grupos de actores aseguran en primera instancia, la entrega del servicio y en segundo lugar, garantizan la calidad del mismo.

La Educación Remota de Emergencia (ERE)

La educación superior en el Perú, está supervisada por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), entidad que audita, acredita y emite las licencias para el funcionamiento de las instituciones (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, s.f); las universidades presentan su propuesta educativa donde describen el servicio ofrecido y sus características, es así que la modalidad de educación superior presencial no puede ser cambiada a una modalidad virtual dado que la regulación y los marcos legales no lo permiten, de acuerdo a los artículos 39 y 47 de la Ley Universitaria. Este último señala que si bien las universidades pueden establecer programas de educación a distancia a nivel pregrado, los estudios no pueden superar el 50% del total de los créditos de la carrera; mientras que los estudios de posgrado y doctorado no se pueden ofrecer sólo en esta modalidad (Ley 30220. Ley Universitaria, 2014)

Tal como señala Villalibre (2013) en una revisión sobre los conceptos relacionados a catástrofe, desastre y emergencia que nos parece relevante recoger para dar cuenta de la magnitud e implicancia que la educación no presencial supone, estos se relacionan en tanto que aluden a periodos de crisis social y estrés colectivo, mientras que se diferencian por la magnitud que desencadenan en ambas dimensiones. Siendo que, en las distintas definiciones que

recoge, la emergencia refiere a su imprevisibilidad, indeseabilidad y requieren de respuestas inmediatas. Además, dependiendo del número de afectados, una emergencia puede constituirse en una catástrofe, definida como “una emergencia de alcance ampliamente colectivo donde hay un elevado número de afectados, hay un importante número de pérdidas humanas y materiales, y provoca cierta desorganización social” (p.18)

Resulta relevante destacar que la propia naturaleza de emergencia como hecho súbito e indeseable que altera la rutina cotidiana, requiere de actuaciones urgentes para atender sus consecuencias (Arricivita, 2006), por lo que las acciones y decisiones para enfrentarlas son de corto plazo, y el avance se efectúa por tramos. Asimismo, presentan una temporalidad donde se conoce el inicio, pero no el final e involucra un nivel de sensibilidad con respecto a resguardar la vida (C. del Mastro, comunicación personal, 2 de febrero de 2021).

En ese sentido, la SUNEDU se vio en la obligación de desarrollar un marco normativo de emergencia que permita a las universidades operar y garantizar el delivery del servicio, así mismo implementó diversos mecanismos para auditar y evaluar si el servicio se brindó bajo estándares mínimos de calidad (Resolución del Consejo Directivo N° 039-2020-SUNEDU-CD, 2020).

En este orden de ideas, hay que considerar que si bien la adaptación se apalanca en recursos tecnológicos digitales no se le puede llamar educación virtual porque no ha sido concebida ni estructurada de esa forma. Esta “requiere de un diseño de secuencias que el aprendiz pueda explorar de manera autónoma para acceder a los contenidos (...), y que la interacción sea el modo para construir el conocimiento de forma conjunta” (Sepúlveda, 2020 p.6). De manera similar, la educación a distancia tampoco se ajusta para

dar cuenta de esta modalidad, en tanto que no se utilizan recursos masivos tales como la televisión y la radio que, por ejemplo, sí está utilizando la educación escolar pública (L. Alba Juez, comunicación personal, 18 de enero de 2021).

En ese sentido, y dando cuenta de las dificultades para nombrar (y evaluar) el proceso de la educación en el contexto del COVID-19, Hodge et.al (2020) definen y nombran tempranamente las particularidades del proceso de migración que las IES realizaron. Así, la enseñanza remota de emergencia (ERE), como la denominaron, nos permitió revisar y evaluar el delivery del servicio educativo. Consideramos que este término reúne las particularidades del contexto y nos permite entender con mayor precisión las exigencias de los estudiantes, sus comportamientos en el aula virtual a partir de la percepción docente y los nuevos roles que estos adoptan. La ERE presenta particularidades que la educación virtual no tiene, lo cual pone de manifiesto un conjunto nuevo de variables propias de situaciones de crisis, que en el caso puntual del Perú son de carácter sanitario, económico, social y político, circunstancias que afectan a los estudiantes y sus familias.

Identificamos así que en el centro del servicio educativo están los estudiantes y todo lo que ofrece la institución gira en torno a satisfacer las necesidades de este con respecto a su formación académica, profesional y personal. Pero la figura del docente es la más importante pues si en condiciones normales es la cara y encarnación del modelo educativo institucional frente a los estudiantes, y en esta modalidad es prácticamente el único nexo visible entre la escuela y el mundo (Cuevas de la Garza, 2020).

El insight

El *insight*, así como un gran número de términos en inglés, forma parte del vocabulario del marketing, un anglicismo -también- de amplio reconocimiento en el

español. El término, en principio de uso cotidiano para referirse a la solución espontánea de un problema complejo y que como lo refieren varios autores tempranamente (Duncker, 1945; Kholer, 1956; Maier 1930, como se citó en Bravo, 1999) está acompañado de expresiones como “eureka” o “ajá” que dan cuenta de esta experiencia del hallazgo, fue incorporado por la psicología, principalmente en la búsqueda de comprender los procesos cognitivos en la resolución de problemas pero también desde el reconocimiento de su importancia en el ámbito terapéutico, particularmente en el psicoanálisis aunque no fue especialmente usado por Freud. Sin embargo, sus seguidores retoman la idea para referirse “al momento en el que el paciente, sumido en su proceso psicoanalítico, experimenta la vivencia de toma de conciencia respecto de aspectos centrales de sí mismo” (Palma y Cosmelli, 2008, p.16) y que en línea con el eje central del psicoanálisis planteaba hacer consciente lo inconsciente (Valdiviezo y Ramírez, 2002).

Pero si para el mismo ámbito de la terapia psicológica “el concepto de insight se ha hecho muy popular, y no deja de tener una connotación algo mágica, en el sentido de que a través de una terapia de insight sería posible asistir a algo así como una súbita revelación de uno mismo” (Valdiviezo y Ramírez, 2002 s/p) en el caso del marketing y la publicidad estos aspectos vinculados a la idea de revelación e integración en la búsqueda de comprender al consumidor como persona, sirven para humanizarlo y ponerlo en el centro de sus estrategias y en la búsqueda de vínculos y relaciones, antes que de transacciones. Así la expresión del *ahá moment* (Quiñones, 2014), traduce al marketing la referencia al destello intuitivo que gatilla la empatía con el consumidor a partir de la vivencia que Topolinski & Reber (2010) describen como el “Aha”*experience* donde la sensación emocional positiva juega un papel relevante.

Así pues, los *insights* sirven en el marketing para ayudarnos a desarrollar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores, entendiendo no solo para qué los necesitan sino también cómo lo usan, cuándo, dónde, con qué frecuencia, pero principalmente para comprender los aspectos emocionales, simbólicos y culturales que se ponen en juego. Entender al consumidor siempre ha sido y es un reto, el *insight* se volvió una herramienta fundamental para el marketing de productos y de servicios en tanto que permiten llegar a un nivel de conexión mayor.

En ese sentido, los *insights* constituyen también, una importante fuente para la innovación, en la medida que permiten no sólo identificar soluciones a problemas, sino que son fuente para la prospectiva y, por lo tanto, un instrumento para reconocer tendencias y diseñar estrategias para enfrentar los procesos de cambio. En esta línea Quiñones (2019) define tres escenarios de verdad a partir de la visión (*sight*): mirar adentro (*insight*), mirar afuera (*outsight*) y mirar el después (*foresight*); que constituyen la dimensión individual, la colectiva y el porvenir. Es justamente esta articulación de escenarios la que define la importancia y especificidad del *insight* como herramienta orientada a la acción.

De ahí que el *insight* busca accionar y no solo brindar un dato; la recolección de datos es importante, pero es necesario que estos se conviertan en hallazgos, luego en *insights* y finalmente en acciones concretas (Quiñones, 2014); de lo contrario, realizar una verdadera estrategia centrada en las persona, resulta difícil. Y el valor esencial de todo centro educativo son sus estudiantes, son la parte fundamental y tal como hemos señalado, las personas en general, son quienes ayudan a accionar el servicio educativo.

En esta perspectiva, la segmentación propia del marketing y la publicidad que buscan identificar una porción del mercado para agrupar a los consumidores por características similares, pasando de la heterogeneidad a la homogeneidad, sirve también como herramienta para definir una segmentación en busca de *insights*, pero haciendo énfasis en características a partir de momentos y motivaciones (Quiñones, 2019). De esta manera, el aula virtual se constituye en una forma de segmentación basada en las ocasiones y motivaciones de estudiantes y que permiten focalizar la perspectiva de los docentes respecto a las relaciones que se establecen ahí, considerando la variable personas en el marketing de servicios educativos universitarios

Por ende, identificar los *insights* del aula virtual (nuevos o recurrentes) debe ser una tarea que se realice con regularidad con el fin de evaluar dónde recae la valoración del servicio, de la marca y la calidad por parte de los estudiantes.

***Insights* en el aula virtual durante el periodo de enseñanza remota de emergencia**

El grupo focal permitió recoger las percepciones sobre el aula virtual en el contexto de la ERE, las mismas que reunimos en las frases que más se repetían. Estas asociaciones, evidenciaron un fuerte componente emocional como respuesta a las situaciones que enfrentaron los docentes en el aula durante el año 2020 y nos permitieron identificarlas como *insights* desde el punto de vista del marketing, en la medida en que se constituyeron en soluciones y explicaciones a las demandas que los docentes identificaron, tanto respecto a ellos mismos como a los estudiantes y que –además– mostraron

un consenso a través de los resultados del cuestionario aplicado a los docentes y pre docentes de la PUCP- FCAC.

De esta manera, los *insights* referidos a la autopercepción docente muestran dos dimensiones a las que hemos denominado “preparación” y “resiliencia”, mientras que los que hacen referencia a la percepción docente sobre los estudiantes, las hemos denominado “atención” e “involucramiento”. Los siguientes cuadros dan cuenta de los *insights* identificados.

PERCEPCIÓN SOBRE LOS ESTUDIANTES		AUTOPERCEPCIÓN	
Dimensión 1_4: Atención		Dimensión 3_4: Resiliencia	
	rit		rit
PR7 Los alumnos generaron una gran dependencia del/la docente y requerían que estemos conectados/as 24/7	0,50	PR19 El 2020 me dejó agotado/a. Los y las estudiantes se llevaron todas mis energías	0,68
PR6 En la primera mitad del año los estudiantes fueron muy demandantes con las horas de dictado sincrónico	0,53	PR18 Esta modalidad me cansó mucho más que ir al salón de clase	0,68
PR11 Nuestros/as estudiantes tenían mucha insatisfacción y rabia, pero a la vez, dieron signos de resignación sobre la enseñanza remota	0,45	Alfa	0,81
PR12 Los/las estudiantes cuestionaron la calidad de la educación remota	0,46		
PR5 Las y los estudiantes tenían poca autonomía. Por eso, para ellos, las actividades sincrónicas eran importantes	0,39		
PR13 Los/las estudiantes se conectaron a las clases sincrónicas, pero no estaban presentes o estaban haciendo otras actividades. No solían prender la cámara	0,38		
Alfa	0,72		

Dimensión 2_4: Involucramiento		Dimensión 4_4: Preparación	
	rit		rit
PR17 La salud mental y emocional de nuestros/as estudiantes estuvo fuertemente golpeada	0,59	PR27 Cada reto, cada problema en el aula virtual han sido "dolores de crecimiento"	0,58
PR9 Los/las estudiantes estaban muy sensibles por la situación de crisis sanitaria, económica y política	0,55	PR26 Me sentí como locutor/a de radio	0,57
PR16 La incertidumbre es un sentimiento que impregnó el día a día de nuestros/as estudiantes, lo mencionaron en el aula y consultaron nuestra opinión	0,54	PR22 No soy coach ni psicólogo/a. Tenía toda la buena voluntad para contener la incertidumbre y la salud mental	0,44
PR30 He revisado con los y las estudiantes el estado de ánimo en el aula virtual	0,46	PR29 Nadie estaba preparado para articular el desarrollo emocional y de soporte, con el cognitivo y académico	0,57
PR14 Dependiendo de la naturaleza del curso, la conversación, los trabajos y actividades fueron sanadoras para los/las estudiantes	0,50	PR28 Fue un reto saber hasta dónde ser flexibles en la parte académica, frente a las propias dificultades de los/las estudiantes. Nadie estuvo preparado para saber cómo enfrentarlo	0,57
PR15 En la segunda mitad del año los estudiantes se encontraban muy agobiados por la situación de restricciones	0,48	PR25 Como docente me sentí responsable de dar tranquilidad a mis estudiantes con respecto a la calidad de la enseñanza remota. Esperaban que fuera un/a crack en todo.	0,39
PR8 Los/las estudiantes han pasado por varias situaciones de pérdida	0,39	PR21 Como profesor/a no he estado preparado/a para las situaciones de pérdida y deriva que han vivido los y las estudiantes	0,38
PR23 La pantalla fue una ventana a través de la cual nuestros estudiantes lograron conectarse y relacionarse con sus pares	0,35	PR24 Hemos sido multitasking. Hemos aprendido o re-aprendido desde herramientas de edición, producimos nuestro espacio para las clases, hasta la generación de contenidos	0,25
PR10 Los/las estudiantes pidieron realizar trabajos grupales como una forma de generar redes de apoyo y, como una estrategia que les permitió conectar con sus pares	0,35	Alfa	0,77
Alfa	0,78		

Tabla 1: Confiabilidad del cuestionario. Resultados por dimensiones -
Fuente: Elaboración propia

● **Dimensión 1 – Atención:** Enfocada en la percepción de los docentes sobre los estudiantes. En esta dimensión los *insights* revelaron palabras claves como: dependencia, demandas, insatisfacción y cuestionamientos. Ante ello, los principales resultados señalan que los docentes percibían que sus estudiantes tenían poca autonomía (42%) por lo que las actividades sincrónicas eran importantes (41%), pese a que el 54% percibió que los estudiantes se conectaban al aula virtual, pero que no estaban presentes. Asimismo, los docentes advirtieron que los estudiantes requerían recibir información y asesoría fuera del horario de clases de forma recurrente, sobre todo en la primera mitad del año 2020,

● **Dimensión 2 - Involucramiento:** Centrada en la percepción de los docentes sobre los estudiantes y su autopercepción. En esta segunda dimensión los *insights* mostraron las siguientes palabras claves: salud mental, incertidumbre, pérdida, sanación, apoyo. Frente a esto los docentes dan cuenta que la salud mental de los estudiantes estuvo golpeada (65%), que vivieron varias situaciones de pérdida (52%), que la incertidumbre fue un sentimiento recurrente (53%) y un agotamiento por las restricciones de distanciamiento social impuestas (54%); todo ello motivó que ellos revisaran el estado de ánimo del aula (66%) y entablaron espacios de conversación y trabajos que resultaron ser sanadores (75%).

● **Dimensión 3 – Resiliencia:** Concentrada en la autopercepción docente. Esta dimensión resaltó las siguientes palabras: agotamiento, energía, cansancio. Lo que pudimos constatar, es un consenso mayoritario sobre el desgaste de energía que supone el aula virtual en contraposición a la enseñanza presencial (64%) y un

agotamiento físico y mental producto de la demanda de los estudiantes (45%)

● **Dimensión 4 - Preparación:** La última dimensión destacó las siguientes palabras claves: reto, preparación, flexibilidad, responsabilidad, *multitasking*. Los docentes y pre docentes dan cuenta de lo que demandó el proceso para ellos en cuanto a preparación, dificultades en la adaptación, flexibilidad entre las exigencias académicas y las dificultades por las que atravesaban los estudiantes (66%), lo que les exigió generar contención frente a la incertidumbre que vivían los estudiantes (77%). También, se evidenció el impacto en su autopercepción al sentir que debían ser “*cracks*” (71%) y “*multitasking*” (83%) e incluso, a pesar de no tener formación para dar soporte emocional, debieron resolver y contener a sus estudiantes (62%)

Preguntas y posibles líneas de investigación

La utilización de los *insights* para identificar comportamientos y tácticas que dan cuenta de las respuestas que los docentes de la FCAC de la PUCP aplicaron en el contexto de la ERE durante el año 2020, ponen en relieve la importancia de algunas preguntas que, a su vez, sugieren una posible línea de investigación desde la perspectiva del marketing de servicios en contextos de emergencia ¿Cómo se pueden recoger las dimensiones identificadas y considerar los aspectos emocionales que se manifiestan en la ERE para desarrollar planes de acción que brinden las herramientas necesarias al docente para enfrentar los retos que supone? De presentarse situaciones donde los aspectos emocionales toman protagonismo ¿Cuáles serían las acciones, protocolos y medidas que permitan institucionalizar la capacitación y dotación de recursos para el docente?

En concordancia con las estrategias metodológicas que desarrolla el marketing y la publicidad, creemos que la sistematización de las emociones y actuaciones llevadas a cabo por los docentes, puede traducirse en la construcción de arquetipos/personajes (Jung, 2009), de la misma manera como se utiliza en la construcción de marcas (VanderVeen, 1994; Mark & Pearson, 2001), a través de la formulación de arquetipos de consumidores y su importancia para definir las diferentes funciones dentro de una compañía y facilitar la implementación estrategias (Morris y Schmolze, 2006). La cualidad simbólica que estos arquetipos pueden contener (Truby, 2009), facilita la construcción de narrativas (Woodside, Sood y Miller, 2008) que articulen las diferentes dimensiones institucionales que conforman el sistema educativo

En ese sentido, proponemos como probable ruta el método estandarizado para la creación de personajes en el diseño de productos interactivos (Cooper, 2004; Cooper, Reimann & Cronin, 2007), el mismo que en relación con los aspectos abordados en la investigación, sugiere un itinerario de cinco pasos:

- 1.Relacionar los *insights* con los problemas o momentos de solución
- 2.Identificar patrones de comportamiento entre docentes
- 3.Sintetizar características relevantes para construir el arquetipo/personaje
- 4.Verificar la completitud del elenco de arquetipo/personaje para que no se repitan y haya diferencias sustanciales entre ellos
- 5.Definir los personajes y describirlos en términos de responsabilidad y características

Asimismo, dada la variedad en la formación universitaria de acuerdo a las características de las carreras, grupos de

carreras y/o IES, así como de la realidad de sus estudiantes, consideramos pertinente ampliar y contrastar los resultados de investigaciones que indaguen no sólo sobre las percepciones docentes en el aula virtual en contextos de emergencia, sino también las percepciones de los estudiantes ya que pueden encontrarse diferentes *insights* que permitan la construcción de otros arquetipos/ personajes para ponerlos en relación y apoyar en el desarrollo de nuevas estrategias.

No hemos encontrado estudios anteriores que trabajen sobre insights y educación, pero nos parece necesario incorporar nuevas miradas a la forma de afrontar los problemas que la ERE nos ha puesto por delante con el fin de mejorar el servicio educativo, entendiéndolo desde los objetivos del marketing centrados en la generación de valor para los clientes a través de la satisfacción de sus necesidades (Armstrong y Kotler, 2013) que en este caso son los estudiantes. Es aquí donde radica el valor de la herramienta del insight entendida como la que nos devela conocimiento y nos lleva a desarrollar estrategias en este caso para el servicio educativo sobre el principal proveedor del servicio que es el docente.

Conclusiones

El análisis realizado, puso de manifiesto cómo en el contexto de la ERE, las 7Ps del marketing de servicios se reacomodaron para enfrentar la situación de crisis. La P de personas adquirió protagonismo, particularmente, los roles docentes que se amplificaron y evidenciaron la preeminencia en la atención de los aspectos psicoemocionales en el contexto del aula virtual. El docente se constituye en el responsable de la experiencia del usuario y, por ende, influye directamente en el fortalecimiento y generación de valor de marca. La mejora del delivery del

servicio educativo como parte del fortalecimiento de marca en el contexto de la ERE, requiere atender la generación y fortalecimiento de habilidades y competencias, de manera tal que el docente cuente con un set de herramientas para atender las nuevas demandas del aula virtual.

Los *insights* resultaron una poderosa herramienta para revelar los aspectos emocionales y afectivos que se presentaron en el marco de la ERE y que jugaron un papel relevante en los desempeños docentes, definiendo nuevas demandas. La capacidad de generar la experiencia del *ajá moment* los hizo “amigables” en el proceso de su validación. Queda pendiente, tal como se sugiere en posibles líneas de investigación, recoger estos *insights* para activar su capacidad predictiva a través de la sugerencia para la construcción de arquetipos/personajes que sirvan de base para el diseño de estrategias en función de las características que destacan y las habilidades y competencias que de ellas se derivan.

Los docentes pusieron en práctica una serie de habilidades blandas como empatía, asesoría, motivación y liderazgo que si bien ya se habían perfilado en el ámbito de la presencialidad, su demanda y ejecución no estaba generalizada . El aula virtual puso de manifiesto el requerimiento de estas habilidades dando cuenta de la relevancia de la persona antes que del solo estudiante. Para los docentes, estas situaciones colocaron a los estudiantes en una posición de alta vulnerabilidad evidenciando el deterioro de su salud mental y remarcando la incertidumbre como recurrencia. Esta percepción se presentó como un desafío relacionado a las habilidades y competencias pedagógicas, técnicas y tutelares que implicaron una gestión del equilibrio entre lo académico, lo cognitivo y lo emocional, siendo que este último aspecto tuvo un peso particular.

Agradecimientos

A Paulo Rivas, psicólogo social PUCP, por su apoyo en la conducción del grupo focal y la revisión del cuestionario en función de los resultados del mismo. A Arturo Calderón García, docente del Departamento de Ciencias de la PUCP, quien colaboró desinteresadamente en el procesamiento estadístico del cuestionario que forma parte de esta investigación, y atendió nuestras consultas. A María Beatriz Arce, Guillermo Vásquez, Luis Olivera, Natalia Consiglieri, Miguel Sánchez, Marissa Pozo y Susana Pastor, por su tiempo y disposición para participar en el grupo focal y compartir su experiencia en la docencia durante el 2020. A Eduardo Villanueva, Cristina Del Mastro, Verónica Salem, Laura Alba Juez, Luis Ancajima y Renzo Miranda por responder a nuestras inquietudes en un fructífero diálogo a partir de su especialización y el conocimiento que su posición institucional les otorga. A todas y todos los y las docentes y pre docentes de la Facultad de Ciencias y Artes de la Comunicación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, quienes respondieron de forma anónima y voluntaria el cuestionario, aceptando participar de la investigación.

Referencias

Armstrong, G. y Kotler, P. (2013). *Fundamentos de marketing* (11va.ed.). México DF, México Editorial Pearson.

Arricivita, a. (2006). La intervención social (o psicosocial) en emergencias y catástrofes. *Servicios sociales y política social* 74, 27-42. Recuperado de <https://bit.ly/3aVrscy>.

Bapat, G. & Gankar, S. (2019). Students recruitment strategies at higher educational institutes: A new world perspective – A review of the literature on higher education marketing. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology* 5(3), 1860-1864. Recuperado de <https://bit.ly/2MxIhCB>

Blanco, M. (2011). Investigación narrativa: una forma de generación de conocimientos. *Argumentos* 24(67) Recuperado de <https://bit.ly/39dKv2p>

Booms, B.H. & Bitner, M.J. (1981) Marketing Strategies and Organization Structures for Service Firms. In *Marketing of Services*, American Marketing Association, Chicago, 47-51.

Bravo, C. (1999) Creatividad e insight. *Faisca. Revista de altas capacidades* 9, 63-84. Recuperado de <https://bit.ly/3t2kzym>

Cabralles, A., (2020). El futuro ya está aquí: docencia virtual en tiempos de pandemia. En Neira, P., Rodríguez, C. y Villanueva, J. (Eds.). *Enseñanza remota de emergencia. Textos para la discusión* (pp.3-5). Lima, Perú: The Learning Factor. Recuperado de <https://bit.ly/3sQL6PI>

Cooper, A. (2004). *The inmates are running the asylum*. United States of America: Sams Publishing.

Cooper, A. Reimann, R. & Cronin, D. (2007). *About face. The essential of interaction design*. Indianapolis, USA: Wiley Publishing, Inc. Recuperado de <https://bit.ly/3tHWg9C>

Cuevas de la Garza, J. F. (2020). Docencia entre paredes: buscando las ventanas. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 50(ESPECIAL), 279-290. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.113>

Dal Forno, D. Cardoso, C., Maris de Melo, S., Tatsch, E., Einloft, R. y Ferreira, L. (2017). Grupo focal na pesquisa qualitativa: relato de experiência. *Revista Brasileira de Enfermagem* 70(2). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0091>

Decreto Supremo No.008-2020-SA (2020). *Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Normas Legales*. Lima, Perú, 11 de marzo. Recuperado de <https://bit.ly/2Miiq0L>

Decreto Supremo No.044-2020-PCM (2020). *Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Normas Legales*. Lima, Perú, 15 de marzo. Recuperado de <https://bit.ly/39aQHbp>

Enache, I-C. (2011). Marketing higher education using the 7Ps framework. *Bulletin of the Transilvania University of*

Braşov, 4-52(1), 23-30. Series V: Economic Sciences. Recuperado de <https://bit.ly/39ezwpg>

Ertürk, M. & İşcioğlu, T. (2017). Higher education marketing: a comparative analysis of public and foundation universities in Turkey. *Beykoz Akademi Dergisi*, 5(2), 196-231 DOI: 10.14514/BYK.m.21478082.2017.5/2.196-231

Escobar, J. y Bonilla-Jiménez, F. (2009). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. Cuadernos hispanoamericanos de psicología 9(1), 51-67. Recuperado de

Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista Conrado*, 15(69), 171-180. Recuperado de <https://bit.ly/3sRnQk8>

Eversmann, D. (2021). Top Ways Educational Institutions Dealt with 2020. Recuperado de <https://bit.ly/3qOLJqJ>

Figallo, F. (2020). Educación presencial, educación en línea, o educación remota de emergencia. Recuperado de <https://bit.ly/3iLAoVx>

García-Sanchis, M., Gil-Saura, I. y Berenguer-Contrí, G. (2015). Dimensionalidad del servicio universitario: una aproximación desde un enfoque de marketing. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 6(15), 26-49. Recuperado de <https://bit.ly/39YoHXN>

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Recuperado de <https://bit.ly/3pg49Ae>

Ivy, J. (2008). A new higher education marketing mix: the 7Ps for MBA marketing. *International Journal of Educational Management*, 22(4), 288-299. <https://doi.org/10.1108/09513540810875635>

Jung, k. (2009). Arquetipos e inconsciente colectivo. España: Paidós.

Ley 30220. Ley Universitaria (2014). *Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Normas Legales*. Lima, Perú, 3 de julio. Recuperado de <https://bit.ly/2MFI00h>

Lovelock, C. y Wirtz, J. (2015). Marketing de servicios: personas, tecnología y estrategia. (7ma. ed.). México DF, México: Ed. Pearson.

Mark, M. & Pearson, C. (2001). The hero and the outlaw. Building extraordinary brand through the power of archetypes. United States of America: McGraw-Hill.

Morris, L. & Schmolze, R. (2006). Consumer Archetypes: A New Approach to Developing Consumer Understanding Frameworks. *Journal of Advertising Research* 46(3), 289-300. DOI: 10.2501/S0021849906060302

Ospina, M. y Sanabria, P. (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: Investigación y Reflexión*, 18(2), 107-136. Recuperado de <https://bit.ly/39WGcJg>

Palma, B. y Cosmelli, D. (2008). Aportes de la Psicología y las Neurociencias al concepto del "Insight": la necesidad de un marco integrativo de estudio y desarrollo. *Revista Chilena de Neuropsicología* 3(2), 14-27. Recuperado de <https://bit.ly/3onbvRa>

Quiñones, C. (2014). Desnudando la mente del consumidor. Consumer insights en el marketing. Lima, Perú: Editorial Planeta. E-book.

Quiñones, C. (2019). Estrategias con calle. Insights y tendencias del consumo para la transformación cultural. Lima, Perú: Editorial Planeta.

Reiter, B. (2015). La epistemología y metodología de la investigación exploratoria en ciencias sociales: Cruzando Popper con Marcuse. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 6(3), 147-168. <http://dx.doi.org/10.7770/rchdcp.v6i3.1015>

Resolución del Consejo Directivo N° 039-2020-SUNEDU-CD (2020). *Diario Oficial del Bicentenario El Peruano. Normas Legales*. Lima, Perú, 27 de marzo. Recuperado de <https://bit.ly/3692Ono>

Ruiz, A., Forcada, F. & Zorrilla, M. (2018). The marketing orientation as a university management philosophy: a framework to guide its application. *Cuadernos de Gestión* 18(2), 37-58. Recuperado de <https://bit.ly/3sVXi15>

Sepúlveda, Paulina (2020). Educación en línea en cuarentena: ¿Cómo no ser más que un docente que lee diapositivas y entusiasmar a los alumnos?. En Neira, P., Rodríguez, C. y Villanueva, J. (Eds.). *Enseñanza remota de emergencia. Textos para la discusión* (pp. 6-8). Lima, Perú: The Learning Factor. Recuperado de <https://bit.ly/3sQL6Pl>

Superintendencia Nacional de Educación Universitaria (s.f). *¿Qué hacemos?*. Recuperado de <https://bit.ly/2Z2SxFg>

Topolinski, S. & Reber, R. (2010) Gaining Insight Into the “Aha” Experience. *Current Directions in Psychological Science* 19(6), 402-405. <https://doi.org/10.1177/0963721410388803>

Truby, J. (2009). Anatomía del guion. El arte de narrar en 22 pasos. Barcelona, España: Alba.

Tumino, M. y Poitevin, E. (2014). 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*, 12(2), 63-84. Recuperado de <https://bit.ly/3sUHQ5B>

Uribe, R., Oliva, I. y Martínez, C. (2006). Buscando el Insight del Consumidor: Técnicas Proyectivas Usos y Limitaciones. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/127391>

Yape, W. (2019). The Application Of Model 7ps Marketing Mix At STKIP Weetebula. *Jurnal Edukasi Sumba* 3(2), 68-77, Recuperado de <https://bit.ly/3a3NrOj>

VanderVeen, S. (1994). The Consumption of Heroes and the Hero Hierarchy of Effects. *NA - Advances in Consumer Research* 21, 332-336. Recuperado de <https://bit.ly/3q92b56>

Villalibre, C. (2013). Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: revisión histórica y bibliográfica (Trabajo de fin de Máster). Recuperado de <https://bit.ly/2ZORIT6>

Woodside, A. G., Sood, S. y Miller, K. E. (2008). When consumers and brands talk: Storytelling theory and research in psychology and marketing. *Psychology & Marketing*, 25(2), 97–145. <https://doi.org/10.1002/mar.20203>

Zambrano, W., Medina V. y García, V. (2010). Nuevo rol del profesor y del estudiante en la educación virtual. *Dialéctica. Revista de investigación*, 26, 51-62. Recuperado de <https://bit.ly/3sUozkw>

Unidad 3: Innovación y disrupción en la educación

La modernización de la educación está correlacionada con el avance estructural de la sociedad del conocimiento y es necesaria para hacer pertinente el perfil de egreso de los egresados que la sociedad demanda. Subyace a los procesos de mejoramiento continuo de la educación, la creatividad, la innovación y el emprendimiento. En este aspecto las nuevas normas estatales deben ser comprendidas y analizadas por las instituciones educativas para tomar decisiones adecuadas en el cumplimiento de la misión, que el entorno social, económico y tecnológico 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 y coherente con la transformación de un país por la era digital. La sociedad ha tenido un cambio abrupto en el último año más que en toda la historia de la humanidad. La sociedad, y por tanto la formación y el aprendizaje cambiaron su enfoque tradicional hacia nuevos escenarios que se imponen en todos los ámbitos de la sociedad, y el educativo no es la excepción.

Capítulo 6: Gestión estratégica de talento humano sustentable en las PyME

Harold Bernardo Sukier; Reynier Israel Ramírez Molina;
Margel Alejandra Parra Fernández

Universidad de la Costa
Barranquilla – Colombia

*Este capítulo de libro es derivado de la investigación realizada de la convocatoria para investigaciones N° 003 de 2019, del Consejo Profesional de Administración de Empresas

Sobre los autores



Harold Bernardo Sukier: Magister en Administración de Empresas e Innovación (Universidad Simón Bolívar, 2015). Especialista en Gerencia de mercadeo (Universidad de la Costa – CUC, 2010). Profesional en Administración de empresas (CUC, 2002). Profesor e Investigador Tiempo Completo escalafón Adjunto del Departamento de Ciencias Empresariales de la Universidad de la Costa, Barranquilla-Atlántico, Colombia. Líder del Grupo de Investigación: Administración Social e Innomarket de la Universidad de la Costa. Correo institucional: hsukier@cuc.edu.co ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4565-1443>. Correo personal: hsukier@gmail.com

Reynier Israel Ramírez Molina: Postdoctor en Gerencia en las Organizaciones (Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó 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. Correo institucional: rramirez13@cuc.edu.co ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5073-5158> Correo personal: reynieri.ramirez@gmail.com

Margel Alejandra Parra Fernández: Psicóloga. Magíster en Gerencia de recursos humanos. Candidata a Doctora en Ciencias Sociales, mención gerencia. Cuenta con experiencia en procesos de gestión del talento humano, asesor y facilitador en desarrollo humano y procesos específicos de las personas dentro de las organizaciones, procesos de gestión del cambio, reingeniería de



cultura organizacional, hacia cultura verde y equidad de género en las organizaciones. Profesora del Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad de la Costa. Investigador senior Minciencia. coinvestigadora en proyecto colaborativo con el CPAE; Profesor de Posgrado Corporación Universitaria Reformada e investigador de PSICUS, líneas de investigación de psicología y educación inicial, escuela de padres Pertenece al Centro de Investigación Iberoamericano en Educación CIIEDUC en Chile. www.ciieduc.org Pertenece a la REPPSI- nodo Caribe. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3530-8112> cvlac http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001401998

Resumen

La investigación buscó evaluar los modelos de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable en las PyME de la Ciudad de Barranquilla, con una metodología positivista, paradigma cuantitativo, tipo descriptivo, diseño no experimental transversal, utilizándose la técnica de la encuesta mediante un cuestionario de 30 ítems aplicado a 118 gerentes del sector comercio, y la técnica de análisis descriptivo. Los hallazgos muestran que al interior de las organizaciones objeto de estudio, existe una notable representación de los modelos estudiados. Se concluye que la correcta implementación de estos promueve una ventaja competitiva muy significativa para estas empresas, tomando en cuenta los entornos dinámicos de la actualidad.

Palabras claves: Modelos de gestión estratégica de talento humano, gestión estratégica de talento humano, gestión estratégica de talento humano sustentable, enfoque sustentable.

Strategic management of sustainable human talent in SMEs

Abstract

The research sought to evaluate the strategic management models of human talent from a sustainable approach in the SMEs of the City of Barranquilla, with a positivist methodology, quantitative paradigm, descriptive type, non-experimental cross-sectional design, using the survey technique through a questionnaire of 30 items applied to 118 managers of the commerce sector, and the descriptive analysis technique. The findings show that within the organizations under study, there is a remarkable representation of the models studied. It is concluded that the correct implementation of these promotes a very significant competitive advantage for these companies, taking into account the dynamic environments of today.

Key words: Models of strategic management of human talent, strategic management of human talent, strategic management of sustainable human talent, sustainable approach.

Introducción

La gestión del talento humano (GTH) es un proceso importante para las organizaciones de hoy en día pues facilita la canalización del recurso humano hacia las áreas críticas de la empresa, procurando el logro de metas. Los modelos de la gestión estratégica de los recursos humanos parten de la relevancia que se le da al individuo, como ser con potencialidades, para desarrollarse en beneficio de sí mismo y de su entorno. Esto se corresponde con un

conjunto de relaciones establecidas entre elementos de la realidad, para lograr una mejor comprensión de estos e integra políticas y prácticas orientadas a lograr objetivos globales de la organización, con programas dirigidos a los colaboradores, lo cual termina incidiendo en la elección de las prácticas de recursos humanos con acciones concretas que persiguen el logro de los resultados deseados específicos.

Asimismo, las Pymes son asociaciones con objetivos transitorios, donde apenas viven el día a día, existe una ausencia de visión estratégica jerárquica que explican los propios recursos y canalicen las mejores posibilidades, particularmente de RRHH (Ramírez et al. 2018a, 2019,2020; Sukier et al. 2020). Ramírez et al. (2018b), en su libro Gestión estratégica del talento humano en las PyME colocan de manifiesto varios modelos que, según su criterio, fortalecen la gestión de gente, indiferentemente de la naturaleza empresarial; entre estos se tienen: (a) La proyección organizacional: permite ejecutar la estructura haciendo ocupaciones, ampliando capacidades en correspondencia interior y dinámica poderosa, aceptando un trabajo principal en la globalización de las organizaciones. (b) La gestión del cambio: como procedimiento jerárquico utilizado para incentivar medidas de cambio en las organizaciones, sumando a la organización y trabajo de base para el progreso de los individuos influenciados por la variedad metódica de herramientas, aliviando obstáculos y dando nueva información y / o habilidades.

Las pymes tienen un alto potencial de mejora y aperturas que se desperdician por la ausencia de visión, estructura, asociación e instrumentos que les permitan no exclusivamente desenvolverse en el mercado, sino además ubicarse, progresar y avanzar presupuestaria y socialmente. Por tal motivo se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo son los modelos de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable en las PyME de la Ciudad de Barranquilla?

Modelos de gestión estratégica de talento humano

Es esencial, para toda organización, definir el modelo de gestión estratégica de talento humano que se busca aplicar de acuerdo con las necesidades de la misma empresa o departamento; por ello, basado en Aduna et al. (2013), se presentan los diversos modelos de gestión estratégica de talento humano, estudiados y seleccionados durante la Investigación:

(1) Modelo de Besseyre Des Horts (1989): plantea un modelo de gestión estratégica de los recursos humanos al mostrar un procedimiento general donde la función de recurso humano es la que asegura la gestión de las competencias de la empresa (saber, saber hacer, saber estar de los individuos que la integran), al desarrollar prácticas para adquirirlas, estimularlas y por supuesto desarrollarlas, constituyendo estas las misiones del sistema.

(2) Modelo de Werther y Davis (1991): se da una interdependencia entre las actividades de los recursos humanos. Expresa que la administración de personal constituye un sistema de muchas actividades interdependientes, donde prácticamente todas las actividades influyen en una u otra más.

(3) Modelo de Quintanilla (1991): expone los principales elementos y funciones a partir del entorno y su relación con la organización; establece la política de personal y formula la existencia de cuatro funciones, entre las que plantea el subsistema de integración y socialización.

(4) Modelo de Arnoldo Hax (1992): sostiene que algunas estrategias jerárquicas clave dan lugar a pensar en los recursos humanos de los ejecutivos; estos difieren de una asociación a otra y, en general, restringirán o limitarán la estructura particular de un activo humano.

(5) Modelo de Harper y Lynch (1992): basado en cómo la gestión de los recursos humanos puede responder a las

necesidades de cantidad y calidad de los recursos humanos de la empresa. Permite satisfacer esta demanda mediante la realización de un conjunto de actividades que se inician con el inventario de personal y la evaluación del potencial humano.

(6) Modelo del CIDEC (San Sebastián, 1994): plantea que las políticas y objetivos de recursos humanos se establecen sobre la base del plan estratégico y de la cultura o filosofía de la empresa. De esta forma se integran las diferentes actividades en un ciclo continuo que conforma el sistema: planificación; organización; selección; formación; evaluación; retribución; relaciones laborales; información y control; desarrollo.

(7) Modelo de Carlos Bustillo (1994): pretende lograr una eficiente gestión de recursos humanos y motivación de las personas a través del puesto de trabajo, su desempeño, reconocimiento y progreso profesional. El puesto de trabajo es el elemento sobre el cual se pivotan las técnicas y sistemas, es el cometido de una persona en la organización, por tal motivo se configura con un enfoque estratégico, es decir, se ubica en la estructura como consecuencia de la estrategia general definida por la dirección para alcanzar las metas y objetivos que permitan la supervivencia y desarrollo de la organización en su entorno.

(8) Modelo de Zayas (1996): presenta la idea fundamental de la gestión de RR.HH. expresando que no se puede considerar como un conjunto de tareas aisladas, sino que funciona como un arreglo de interrelaciones, donde se pueden reconocer perspectivas autorizadas especializadas y ángulos socio-mentales, partiendo de una metodología socio-especializada. Se percibe el trabajo de ordenamiento clave, por el cual, se caracterizan los objetivos y la autoridad y la estructura del directorio, que sugiere el plan de puestos a través del examen y descripción de puestos y ocupaciones, en estas líneas de establecimiento los requerimientos y necesidades de los atributos que deben tener los trabajadores, llenando como motivo de

caracterización los manantiales de matrícula, técnicas de determinación y preparación y avance del personal, lo que condiciona las cualidades de los individuos que ingresan a la organización y las interrelaciones que se dan. La conexión entre estos subsistemas es igual.

(9) Modelo de Chiavenato (2000): en este caso los subsistemas son interdependientes entre sí, entre estos están: (a) Subsistema de alimentación, el cual incluye la investigación de mercado de mano de obra, el reclutamiento y la selección. (b) Subsistema de aplicación, que incluye el análisis y la descripción de los cargos, integración o inducción, evaluación del mérito o del desempeño y movimientos del personal. (c) Subsistema de mantenimiento, el cual incluye la remuneración, los planes de beneficio social, la higiene y la seguridad en el trabajo, los registros y controles del personal. (d) Subsistema de desarrollo, conformado por los entrenamientos y los planes de desarrollo de personal. (e) Subsistema de control, constituido por el banco de datos, el sistema de información administrativa y la auditoría de recursos humanos.

(10) Modelo de Gestión de Recursos Humanos (GRH) de Diagnóstico, Proyección y Control (DPC) (Cuesta, 2005): refleja un conjunto de procesos claves de la gestión humana, los cuales están integrados por la tecnología para su aplicación, que responde a los conceptos de pertinencia de los indicadores y técnicas. Según Cuesta (2015), el modelo de GRH-DPC lo constituyen los elementos: Diagnóstico (D), Proyección (P) y Control de gestión estratégica (C). Así su denominación indica su funcionalidad, acarreando la aplicación de su implícita tecnología, la action-research, en la acepción de Kurt Lewin, de modo que a la vez que en el proceso de investigación se va diagnosticando o interpretando, se va proyectando, para inmediatamente después ejecutar o transformar según lo proyectado, y, con posterioridad, se va a controlar

(feedback) esa ejecución o gestión consecuente con la estrategia organizacional.

Metodología

Toda actividad científica está determinada por uno o varios paradigmas correspondientes a ellos, condicionando el modo de abordar los objetos, métodos, conocimiento y manera de conocer (Herrera et al., 2018). Según el criterio de Hurtado y Toro (2013), los paradigmas constituyen la lógica de la actividad investigativa, proporcionando una visión de los fenómenos, una manera entender la complejidad de la realidad, señalando al investigador la manera de actuar. Al respecto, el enfoque del estudio es positivista y el método, cuantitativo.

De acuerdo a la: (a) selección del tema y relevamiento bibliográfico para estructurar la forma de abordar el Problema, las referencias hipotéticas, el soporte y los objetivos; (b) disposición del enfoque; (c) variación de instrumentos de surtido de información recientemente aprobados y su aplicación; (d) tratamiento medible del examen y conversación de los resultados; y (e) conseguir fines y sugerencias. Los ejercicios recomendados se incorporan por tipo, nivel y estructura de la Investigación, propuestos por Bernal (2016), Hernández et al. (2014), Hernández (2010), Lerma (2009) y Hurtado (2008).

De igual manera, la Investigación es de tipo descriptivo, estudiando la variable mediante la obtención de datos de fuentes primarias y detallando el problema. De acuerdo con Hernández et al. (2014), la investigación descriptiva busca especificar propiedades y características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre conceptos o variables a las que se refieren.

De acuerdo con el diseño es de campo, siendo el origen de la información el personal de las PyME del sector comercio de la Ciudad de Barranquilla. En éste mismo orden de ideas, se cataloga como transeccional, en atención a los postulados de Hurtado (2008), debido a que se recolectaron los datos en un tiempo único del período 2020-1; su propósito fue el de analizar la variable en un momento dado, para luego procesar los resultados, dando origen a las conclusiones y recomendaciones. Hernández et al. (2014) afirman que los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un sólo momento, en un tiempo único.

Según el objeto de estudio se cataloga de campo, no experimental. De acuerdo con Hernández et al. (2014) un estudio es de carácter no experimental cuando no se da una manipulación deliberada de las variables y sólo se observan y analizan los fenómenos en su ambiente natural. De esta forma, la investigación realizada se cataloga como transversal, no experimental y de campo. Según Bavaresco (2008), el propósito de la descripción es la enunciación de las características del fenómeno estudiado, el cual fue el conocimiento del proceso seguido en el análisis de alternativas para diseñar un modelo de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable, en las PyME del sector comercio de la Ciudad de Barranquilla. Por estos motivos, la investigación presenta un diseño transeccional-descriptivo, el cual es concebido por Hernández et al. (2014), como aquel que presenta un panorama del estado de una o más variables, su relación en uno o más grupos de personas, objetos e indicadores, en determinado momento.

En la investigación realizada, la población de estudio estuvo constituida por ciento dieciocho (118) gerentes de las PyME del sector comercio de la Ciudad de Barranquilla y adscritas a la Cámara de Comercio de la Ciudad. Estas empresas fueron seleccionadas por contar con un número de unidades significativas como son las de áreas de labor, el

número del personal y de servicios, reportado por la Cámara de comercio de Barranquilla, representativo para consolidar la investigación. Estas instituciones disponen de organismos autónomos (propietarios) independientes. Pudo verificarse que utilizan la misma gestión gerencial y tipo de contratación, padeciendo constantemente de cambio de mandos en su estructura organizacional, lo cual permitió obtener hallazgos adaptados a la realidad.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son recursos empleados para facilitar la recolección y análisis de los hechos observados; estos varían de acuerdo con los factores a evaluarse. Según Tamayo y Tamayo (2012) es aquí donde se explican el procedimiento, el lugar y las condiciones de la recolección de datos. Esta sección es la expresión operativa del diseño de la investigación, la especificación concreta de cómo se hará. Se utilizó la encuesta como técnica para la recolección de datos, y como instrumento un cuestionario, estructurado por 30 ítems. Bavaresco (2008) lo define como un instrumento, herramienta o medio que recoge información directa.

Por su parte, para valorar el tercer objetivo específico, el de evaluar los modelos de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable en las PyME de la Ciudad de Barranquilla, se crearon 30 ítems, lo que permitió crear el modelo de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable en las PyME de la Ciudad de Barranquilla.

Debe destacarse que el cuestionario está constituido por preguntas de escala de selección múltiple, lo cual facilitó el proceso de análisis, tanto para los sujetos de la muestra al momento de llenarlos, como para fines del Estudio, de establecer resultados claros. Según Hernández et al. (2014) este tipo de realce son muchas cosas introducidas como proclamas o decisiones a las que se menciona la respuesta de los integrantes; estas pueden ser positivas o negativas, por lo que codifican las alternativas de respuesta adecuadas: calificar de cinco (5) a una (1) las

explicaciones positivas y de una (1) a cinco (5) las articulaciones negativas (tabla 1).

Tabla 1. Codificación de las opciones de respuestas

Opciones positivas-ponderación	Opciones negativas-ponderación
(5) Siempre.	(1) Nunca.
(4) Casi Siempre.	(2) Casi Nunca.
(3) A veces.	(3) A veces.
(2) Casi Nunca.	(4) Casi Siempre.
(1) Nunca.	(5) Siempre.

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014).

En lo que respecta Chávez (2007), define la validez como la eficacia de la relación del instrumento con su contexto teórico; esta se basa en el análisis de juicios de expertos a través del análisis crítico de los reactivos. En este sentido, se validó el instrumento en contenido, con 4 expertos en el área de talento humano y metodología de la investigación; todo esto con el fin de seguir un procedimiento riguroso en el Estudio. En relación con la confiabilidad del instrumento, según Landeau (2007) la confiabilidad es el grado en el cual el instrumento prueba su consistencia por medio de los resultados que produce al ser aplicado repetidamente al objeto de estudio. En el caso presente, se efectuó una prueba piloto con 10 sujetos, aplicando la fórmula de Alfa de Cronbach, obteniendo como resultado 0,81. Cabe destacar que la confiabilidad del Instrumento en general es altamente confiable, según el baremo de interpretación (tabla 2).

Una vez que se recopilan y procesan los datos, se analizan los resultados. Para Niño (2011), el análisis de datos de entrevistas implica que el investigador examina los datos procesados, revisa el material grabado original para examinarlo, observa las reacciones de los entrevistados, para ver los datos en detalle, considerando el segundo y las

condiciones donde reaccionaron, y las perspectivas reflejadas. En la aplicación. El examen de la información por resúmenes se habla numéricamente en cuadro y tablas, de esta manera fomentando el análisis estadístico.

En este contexto, el análisis de los datos obtenidos de la población estudiada se realizó mediante la codificación y tabulación por parte de los investigadores, con el programa IBM SPSS Statistics V.22, para luego aplicar la estadística descriptiva. De acuerdo con Cruz et al. (2014), esta trata entonces de obtener conclusiones sobre algunos aspectos de la población, que se refiere a la confirmación de alguna hipótesis, prueba de hipótesis o estimación de algún promedio numérico u otras características de la población.

Resultados

Tabla 3. Modelos de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable

Alternativas de respuestas		S (5)		CS (4)		AV (3)		CN (2)		N (1)		Total		Promedio
Indicadores	Ítems	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	
Modelo de Besseyre Des Horts.	43 – 45	64	53,95	32	27,40	13	10,73	6	5,08	3	2,82	118	100	4,25
Modelo de Werther y Davis.	46 – 48	55	46,89	42	35,59	13	10,73	6	4,80	2	1,98	118	100	4,21
Modelo de Quintanilla.	49 – 51	87	74,01	21	17,51	7	6,21	2	1,98	0	0,28	118	100	4,63
Modelo de Arnoldo Hax.	52 – 54	51	43,50	39	33,05	13	10,73	12	10,45	3	2,26	118	100	4,05
Modelo de Harper y Lynch.	55 – 57	66	55,65	35	29,66	14	12,15	2	1,41	1	1,13	118	100	4,37
Modelo CIDEC.	58 – 60	64	54,24	41	34,46	8	7,06	3	2,82	2	1,41	118	100	4,37
Modelo de Carlos Bustillo.	61 – 63	53	45,20	49	41,24	12	9,89	3	2,26	2	1,41	118	100	4,27
Modelo de Zayas.	64 – 66	57	48,02	44	37,01	15	12,43	2	1,98	1	0,56	118	100	4,30
Modelo de Chiavenato.	67 – 69	48	40,68	46	39,27	18	14,97	6	4,80	0	0,28	118	100	4,15
Modelo de DPC.	70 – 72	39	33,05	43	36,44	25	21,19	4	3,39	7	5,93	118	100	3,87
	Media	58	49,52	39	33,16	14	11,61	5	3,90	2	1,81	118	100	4,25

Baremos de la interpretación de la media.

Categorías	Rangos	Alternativas	Promedio total de la dimensión.
No presente	1 - 1,79	(1) Nunca	4,25
Poco presente	1,8 - 2,59	(2) Casi nunca	
Medianamente presente	2,6 - 3,39	(3) A veces	
Presente	3,4 - 4,19	(4) Casi siempre	
Muy presente	4,2 - 5	(5) Siempre	

Categoría 'Muy presente'.

Fuente: elaboración propia (2020).

En la tabla 3, se puede observar los resultados obtenidos para la dimensión “Modelos de gestión estratégica de talento humano” que consta de diez indicadores y al igual que los anteriormente expuestos, cada indicador aglomera tres ítems, por lo que el primero “Modelo de Besseyre Des Horts” constituye los ítems 43, 44 y 45, donde los datos recolectados exponen que 53,95% de los encuestados respondió la opción “Siempre, mientras que 27,40% “Casi siempre” (agregado, 81,35%), representando así a la gran mayoría de estos y resultando en un promedio de 4,25, calificando como muy presente. De la misma manera se tiene que el indicador “Modelo de Werther y Davis” (ítems 46, 47 y 48) presenta una calificación de muy presente debido a su promedio de 4,21 el cual se sustenta en la amplia respuesta hacia las opciones positivas con 46,89% optando por Siempre y 35,59% por Casi siempre (agregado, 82,48%).

En éste orden de ideas, también se tiene que el indicador “Modelo de Quintanilla”, que constituye los indicadores 49, 50 y 51, está calificado como muy presente, pero en particular éste indicador tiene el promedio más alto con 4,63, a partir de que más de 90% de los encuestados respondieron las opciones positivas, pero con la particularidad de que la opción Siempre recibió su mayor puntaje (74,01%) mientras que Casi siempre recibió el más bajo (17,51%) (agregado, 91,52%) para éste indicador, destacándose, además, que ningún participante optó por la opción “Nunca”. Por otro lado, se tiene el indicador “Modelo de Arnoldo Hax” (ítems 52, 53 y 54), cuyos resultados generan un promedio de 4,05 siendo uno de los pocos indicadores que califican como “Presente” dentro de la dimensión correspondiente, debido a que las opciones positivas apenas consiguen sumar por encima de 75% de la

totalidad de participantes, con las opciones Siempre con 43,50% y Casi siempre con 33,05% (agregado, 76,55%). Igualmente se destaca la particularidad de que la opción “Casi nunca” obtuvo su mayor puntaje en esta dimensión, con 10,45%.

Por su parte los indicadores “Modelo de Harper y Lynch” (ítems 55, 56 y 57) y “Modelo CIDEDEC” (ítems 58, 59 y 60) presentan el mismo promedio de 4,37 lo cual califica a ambos como muy presentes en las PyME donde trabajan los gerentes encuestados, con 55,65% y 54,24% para la opción Siempre respectivamente para cada indicador como los datos más relevantes que se desprenden de la Tabla.

Luego, observando el indicador “Modelo de Carlos Bustillo” (ítems 61, 62 y 63), éste expone en sus resultados que 45,20% eligió la opción Siempre, mientras que 41,24% optó por la opción Casi siempre (agregado, 86,44%), siendo este puntaje el más alto para esta opción dentro de la dimensión que lo contiene, de manera que su promedio es 4,27 y su calificación es muy presente. Del mismo modo, el siguiente indicador, “Modelo de Zayas”, asociado a los ítems 64, 65 y 66, se califica como muy presente debido a un promedio de 4,30 que obedece a que la opción Siempre obtuvo 48,02% y la opción Casi siempre, 37,01% (agregado, 85,03%).

Por su lado, el indicador “Modelo de Chiavenato” (ítems 67, 68 y 69) se califica como presente en las PyME del sector seleccionado de la Ciudad, con un promedio de 4,15 y porcentajes de elección un poco más variados que otros dentro de esta dimensión, con 40,68% para la opción Siempre y 39,27% (agregado, 79,95%) para la opción Casi siempre, lo que prácticamente completa 80% de la población, siendo un valor bastante significativo.

Finalmente, el indicador “Modelo de DPC” asociado a los ítems 70, 71 y 72 presentan el promedio más bajo (3,87), lo que lo califica como presente. Los valores que se expresan a partir de este indicador son los siguientes: “Siempre” presentó 33,05% (siendo éste su valor más bajo dentro de la dimensión) y “Casi siempre” obtuvo 36,44% (agregado, 69,49%), mientras “Casi nunca” recibió sólo 3,39% y las opciones “A veces” y “Nunca” mostraron sus valores más altos dentro de la dimensión para ambas opciones con 21,19% y 5,93% respectivamente (agregado, 27,12%). Se destaca que los Modelos de gestión estratégica de talento humano están muy presentes en el grupo muestral del Estudio con una media de 4,25, donde los modelos de Quintanilla, Arnoldo Hax y el modelo CIDEDEC fueron los que contaron con la mayor presencia por sobre los demás tomados en cuenta en la medición.

Conclusiones

Al evaluar los modelos de gestión estratégica de talento humano desde un enfoque sustentable en las PyME del sector comercio de la Ciudad de Barranquilla, debe destacarse que, al interior de estas organizaciones, existe una notable representación de dichos modelos. Se concluye que la correcta implementación de estos promueve una ventaja competitiva muy significativa para estas empresas, especialmente tomando en cuenta los entornos dinámicos de la actualidad, en los cuales se requiere siempre poder responder de la manera más efectiva a las necesidades del mercado.

Referencias

Aduna, A., García, E. y Chávez, É. (2013). *Modelos de gestión de Recursos Humanos*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Bavaresco de Prieto, A. M. (2008). *Proceso Metodológico en la Investigación. (Cómo hacer un diseño de investigación)*. Universidad del Zulia.

Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación (4.ª ed.)*. Editorial Pearson.

Besseyre Des Horts, C. H. (1989). *Gestión Estratégica de los Recursos Humanos*. Deusto.

Bustillo, C. (1994). *La Gestión de Recursos Humanos y la Motivación de las personas*. Editorial Capital Humano.

Chávez, N. (2007). *Introducción a la Investigación Educativa*. Taller de Artes Gráficas S.A.

Chiavenato, I. (2000). *Gestión del Talento Humano*. Editorial Prentice Hall.

Cruz, C., Olivares, S. y González, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria.

Cuesta, S. A. (2015). *Gestión del talento humano y del conocimiento (5.ª ed.)*. Ediciones ECOE.

Harper y Lynch (1992). *Estrategia Empresarial*. Editorial El Ateneo.

Hax, A. (1992). *Estrategia empresarial*. Editorial Tiempos Buenos.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw Hill.

Hernández, S. (2010). *Metodología de la investigación (5.ª ed.)*. Editorial McGraw Hill.

Herrera, B., Guerrero, H., y Ramírez Molina, R. (2018). *Investigación como estrategia pedagógica: Una mirada desde la educación, escuela y transformación de la comunidad global. (1.ª ed.)*. Editorial Universitaria de la Costa.

Hurtado, B. (2008). *Cómo formular objetivos de investigación: un acercamiento desde la investigación holística* (2.^a ed.). Ediciones Gavilán C.A.

Hurtado, I. y Toro, J. (2013). *Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Editorial Episteme.

Landeau, R. (2007). *Elaboración de Trabajos de Investigación* (1.^a ed.). Editorial Alfa.

Lerma, G. H. (2009). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto* (5.^a ed.). Ecoe Ediciones.

Niño Rojas, V. (2011). *Metodología de la Investigación diseño y ejecución*. Ediciones de la U. <https://bit.ly/2DrjbA7>

Quintanilla, I. (1991). *Recursos humanos y marketing interno*. Editorial Pirámide S.A.

Ramírez Molina R. I., Lay N. D. y Sukier H. B. (2020). *Gerencia Estratégica para la Gestión de Personas del sector minero de Venezuela, Colombia y Chile*. *Información Tecnológica*, 31(1), 133-140.

Ramírez Molina, R. I., Chacón, H. y EL Kadi, O. (2018b). *Gestión estratégica del talento humano en las PYMES*. Editorial Corporación CIMTED.

Ramírez Molina, R. I., Espindola C, Ruíz G. y Hugueth A. (2019). *Gestión del Talento Humano: Análisis desde el Enfoque Estratégico*. *Información Tecnológica*, 30(6), 167-176.

Ramírez Molina, R. I., Villalobos, J., y Herrera, B. (2018a). *Proceso de talento humano en la gestión estratégica*. *Revista Opción*, 34(18), 2076-2101.

Sukier, Harold; Ramírez Molina, Reynier Israel; Parra, M; Martínez, Karol; Fernández, Giselle & Lay, Nelson. (2020). *Strategic Management of Human Talent from a Sustainable Approach*. *Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. Año 36, No. 91: 929-953. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela).

Tamayo y Tamayo. (2012). *Técnicas de la Investigación* (3.^a ed.). Editorial Panapo S. A.

Werther, W. B. y Davis, K. (1991). Administración de personal y Recursos Humanos. Editorial Mc Graw-Hill.

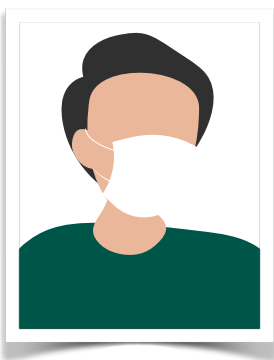
Zayas, P. (1996). ¿Cómo seleccionar al personal de la empresa?. Editorial Academia.

Capítulo 7: Articulación desde proyectos de innovación entre academia, sectores productivos y gubernamental para el desarrollo sostenible, Tolima – Colombia

Héctor Mauricio Hernández Sarabia, Juan Sebastián Sierra Silva y Liliana Delgadillo Mirquez
Universidad de Ibagué
Colombia

Sobre los autores

Héctor Mauricio Hernández Sarabia: Magister en



Ingeniería de Control Industrial de la Universidad de Ibagué y el Instituto de Investigación Agronómica de Francia INRA. Especialista en Automatización Industrial de la Universidad de Gent (Bélgica) y la Universidad de Ibagué. Ingeniero Químico de la Fundación Universidad de América (FUA). Profesor asociado de la Universidad de Ibagué, con 18 años de experiencia en cátedras de termodinámica, transferencia de

calor, instrumentación y control, procesos de tratamiento de agua potable y aguas residuales. Línea de investigación aprovechamiento energético y generación de biogás, actualmente investigador principal del proyecto de cafés especiales, financiado por el Sistema General de Regalías.

Correspondencia: mauricio.hernandez@unibagu.edu.co

Juan Sebastián Sierra Silva: Ingeniero Mecánico de



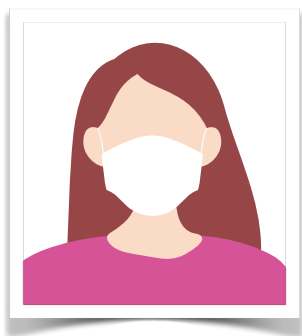
la Universidad de Ibagué, con una sólida formación profesional orientada al análisis, el diseño, la fabricación y el mantenimiento de elementos de máquinas, equipos industriales y maquinaria en general. Adicionalmente, con conocimientos específicos en las áreas de energías alternativas, biocombustibles y mecatrónica.

Al presente, miembro del grupo de investigación GMAE en la línea

de investigación aprovechamiento energético y generación de biogás. Desempeña el cargo de joven investigador del proyecto de cafés especiales direccionado por la Universidad de Ibagué y financiando por el Sistema General de Regalías.

Correspondencia: juan.sierra@unibague.edu.co

Liliana Delgadillo Mirquez: Dra. en Procesos de la



Universidad de Montpellier 2. Postdoctorado en Ecole Centrale de Paris. Magister en Ingeniería de Control Industrial de la Universidad de Ibagué. E Ingeniera Química de la Universidad Nacional. Actualmente, desempeña el cargo de directora del grupo de investigación GMAE y docente del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Ibagué, con 12 años de experiencia en catedra. Al

igual que, con más de 13 años dedicados al desarrollo de

investigaciones enfocados en los campos de: agricultura y biología, y ciencias ambientales y de la tierra.

Correspondencia: liliana.delgadillo@unibague.edu.co

Resumen

La articulación multisectorial entre la Universidad de Ibagué, el gremio de caficultores y la Gobernación del Tolima, contribuye al progreso de los factores: económico, cultural, social y ambiental, de la región. Por ende, mediante el macroproyecto “Innovación de procesos a nivel de poscosecha para la incorporación de valor agregado en la diferenciación de cafés especiales del Tolima”, se establece tres proyectos de innovación de transferencia tecnológica. En ese sentido, involucrándose la academia en la formulación de proyectos bajo la modalidad de asistencia de investigación. De esta manera, se ha establecido medidas para el mejoramiento de los procesos de beneficio e industrialización del café, tal y como, el proceso de secado, los atributos de la taza de café, la disposición y beneficio de los residuos generados. Tales medidas han contribuido a la generación de biogás con la instauración del biodigestor (proyecto 1 y 2) y la reducción del tiempo de la digestión anaerobia (proyecto 3). En consecuencia, con la participación de los agentes de cambio (estudiantes, investigadores, profesionales, caficultores y ente gubernamental), ha logrado cimentar una agricultura cafetera sustentable y concerniente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Tolima.

Palabras Claves: café, desarrollo sostenible, educación superior, innovación, proyectos multidisciplinarios, Tolima-Colombia y transferencia tecnológica.

Articulation from innovation projects between academy, manufacturing, and governmental sectors for the sustainable development, Tolima-Colombia

Abstract

Multisectoral articulation between Universidad de Ibagué, coffee growers' association and Governor's Office Tolima, with leads to the progress of the factors: economic, cultural, social, and environmental. Therefore, by means of "Innovation of post-harvest processes for the incorporation of added value in the differentiation of specialty coffees from Tolima" microproject, is established three of innovation projects of technological transfer. In this sense, involving the academy in the project formulation as research assistance modality. Thus, it has been established measures for the improvement of coffee processing and industrialization process such as, drying process the attributes of the coffee cup, the disposal and processing of waste generated. Such measures had been contributed to the biogas generation with the implementation of biodigester (project 1 and 2) and the reduction of anaerobic digestion time (project 3). In consequence, with the participation of change agents (students, researchers, professionals, coffee growers and government entity) has succeeded in building a sustainable coffee agriculture and concerning with Sustainable Development Goals in Tolima.

Keywords: change agents, coffee, higher education, innovation, multidisciplinary projects, sustainable development, technological transfer and Tolima-Colombia.

Introducción

El desarrollo de una región se halla en la sinergia multisectorial comprendida por los entes gubernamentales e identidades públicas y privadas, además de la participación social y cultural. En ese sentido, promover la creación de proyectos a través de la participación de cada uno de los sectores (económico, social, cultural y ambiental) en vista a la agenda del año 2030, (Naciones Unidas, 2018). Ciertamente adicionándole el factor tecnológico e investigativo, puesto que, en esencia la innovación y el rigor científico confiere un aporte eficiente y sostenible, (Pérez et al., 2020; Rueda, 2019; Sáez, 2019).

Colombia se ha sumergido a la adaptación del Desarrollo Sostenible dentro de sus políticas nacionales, como un canal para mitigar las necesidades, problemáticas y afectaciones de los ámbitos social, económico, cultural y ambiental. No obstante, la materialización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la UNESCO se ha canalizado mediante los distritos departamentales de la nación y sus entes (Alcaldía y Gobernación), con la instauración estrategias sistematizadas en las problemáticas territoriales, (Garnica, 2019). De ahí que, en el marco de la XXV cumbre iberoamericana se ha caracterizado en la multidimensionalidad de los ODS, los actores del desarrollo: gobierno, sociedad civil, sector privado, comunidad científica y académica, entre otros; a fin de implementar cooperación en función del Desarrollo Sostenible en las dimensiones departamental, nacional e internacional, (Secretaría General Iberoamericana, 2016).

A partir de lo anterior y en conjunto con estudios analíticos del ámbito social enfocados en el estudio de la sociedad civil y la gobernanza como actores influyentes en la Agenda 2030, ha determinado a la sociedad como el principal, (Guzmán Jiménez & Cisneros Trujillo, 2019). De esta manera, la prosperidad social vista desde la

dimensionalidad académica, da pauta a la creación de mecanismos y espacios para el abordaje de las problemáticas territoriales desde la multidisciplinariedad de la educación superior, (Marín-Aranguren & Trejos-Mateus, 2019).

En el departamento del Tolima, están siendo apoyadas el manejo y la resolución de las problemáticas territoriales desde el ámbito académico por parte de la Universidad de Ibagué. A razón de que, la misión de la identidad se enmarca en la educación integral de líderes y empresarios con sustento en la formación científica y profesional, a fin de entregar a la sociedad civil profesionales comprometidos con el desarrollo social, cultural y económico de la región, (Universidad de Ibagué, 2021). De esta manera, a través de sus diferentes grupos de investigación y semilleros en colaboración con el programa de Paz y Región (PyR). Donde se construye una formación integral desde el año 2011, con el objetivo de estructurar la educación de estudiantes de último semestre de los diferentes programas académicos en problemáticas regionales del contexto actual de los municipios del Tolima; dinamizándose el rol de la docencia y la investigación, (Paz y Región, 2021). La unidad de las organizaciones públicas y privadas se promueve en articulación, con las entidades locales y actores involucrados por el Desarrollo Sostenible (DS) de la región. Por lo cual, se caracteriza como el motor principal que desempeña la educación promoviendo oportunidades, para romper las brechas sociales, culturales, económicas y ambientales de los diferentes municipios del departamento, (Valdiri, 2018). Asimismo, agentes de cambio establecidos para llevar a cabo la realización de dichos proyectos, se alinean con el desarrollo del Plan de Acción de la Biodiversidad (PAB) 2016-2030. En cuanto a que, en paralelo al DS es incluido el compromiso por la conservación de la naturaleza y sus recursos, la calidad de vida y la gestión del riesgo, (Echeverry-Galvis et al., 2019).

Tolima es el tercer productor de café en el país, (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2019). Cuenta con una participación del 12,5% y 11,1% a nivel departamental y nacional respectivamente, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2017). De los 47 municipios del departamento, 38 son cafeteros lo que representa el 29% entre los principales cultivos del departamento por área sembrada, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2017); ver Figura 1. Para el año 2017, se registraba un total de 112.867 hectáreas de café según los datos estadísticos del Ministerio de Agricultura, (Agronet, 2017). Esta actividad aporta a la economía más de 60.000 familias que representan el 68% de la población rural, donde el 96% de los caficultores tienen cafetales menores a 2 hectáreas, (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2016). Con base en lo anterior, son identificadas las necesidades a mejorar para establecer la sostenibilidad de la agricultura cafetera. Las problemáticas del sector están asociadas al proceso de beneficio e industrialización del café, tal y como: sistematización de procesos, aplicación de tecnología, reutilización de recursos y estrategias contra afectaciones climatológicas. Por ende, las ramas empleadas en respuesta a las problemáticas, ha sido la producción de biocombustible como estrategia de innovación rural en la agricultura cafetera. Dado que, la energía es un impulsor de desarrollo y motivo de implementación de procesos de mejora continua, (Castilla et al., 2016). El diseño de elementos mecánicos (intercambiador de calor y máquina trituradora) como implementación tecnológica, queda lugar a una cadena de procesos estandarizados y eficientes, (Anderson & Monjardino, 2019). El modelamiento científico de parámetros asociados en los procesos del beneficio e industrialización del café, que determinan los indicadores base para la construcción de estrategias de mejora, (Jürgen Maaß, Niamh O'Meara, Patrick Johnson, 2018).

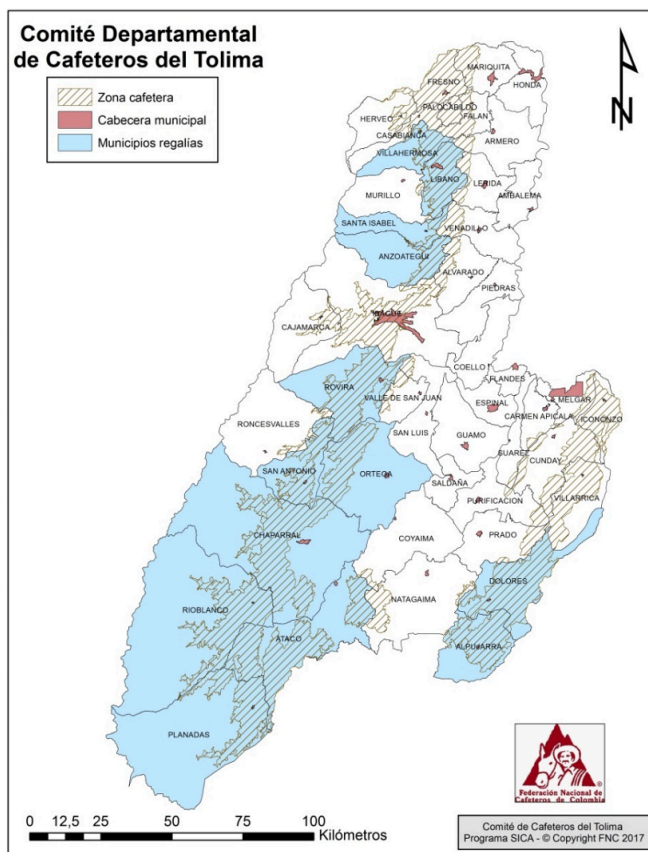


Figura 1 Mapa del departamento del Tolima asociado a la actividad cafetera

La Universidad de Ibagué de acuerdo con su compromiso regional y el actuar de la Unidad de Proyectos Especiales en conjunto con el grupo de investigación GMAE, formulan un proyecto de innovación en búsqueda de mejorar la calidad de cafés especiales del Tolima; ver Figura 2, (GMAE, 2021). En ese sentido, se contempla el proyecto: *“Innovación de procesos a nivel de poscosecha para la incorporación de valor agregado en la diferenciación de cafés especiales del Tolima”*. El proyecto beneficia a 551 caficultores pertenecientes a 69 asociaciones productoras, localizadas en 13 municipios priorizados. El objetivo general,

se basa en la implementación de innovación tecnológica mediante un conjunto de proyectos que intervienen en el proceso de beneficio del café. De esta manera, impartiendo soluciones de ingeniería e implementación de tecnologías de la comunicación para mejorar el proceso. El número de beneficiarios surgió de la caracterización realizada mediante el proceso jerárquico (AHP), en cuanto a los factores: *perfil del agricultor* y *perfil de la finca*, (Bermeo-Andrade et al., 2020). Previamente, los datos recopilados por encuesta desarrollada en la zona rural cafetera de los municipios priorizados, un total de 3787 caficultores.

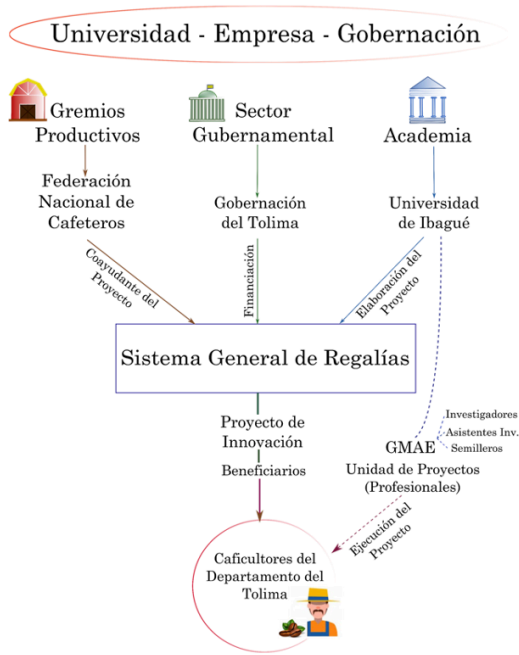


Figura 2. Esquema de la articulación entre la academia, sectores productivos y sector gubernamental

Metodología

Para la formulación y ejecución del proyecto “*Innovación de procesos a nivel de poscosecha para la incorporación de valor agregado en la diferenciación de cafés especiales del Tolima*”, se utilizó la metodología esquematizada en la Figura 3, donde se presenta las diferentes etapas que se desarrollaron. La primera etapa, consistió en analizar y presentar soluciones a las necesidades del sector cafetero en el departamento del Tolima. De acuerdo con el análisis realizado, se planteó impactar en el proceso de beneficio del café, implementado tecnología que permita estandarizar procesos y mejorar la calidad del mismo. En ese sentido y como parte de la solución se planteó la construcción de un sistema térmico asistido para el secado de café, un proceso con innovación en el sector y sostenible con el medioambiente. La etapa 2, se formula el proyecto dentro de la metodología impartida por el Sistema General de Regalías con intervención del Departamento Nacional de Planeación, La Secretaría de Planeación Departamental y el Plan de Desarrollo de la Gobernación del Tolima, articulando las soluciones planteadas para el mejoramiento de la calidad del producto y los lineamientos de la política gubernamental. La tercera etapa, se inicia la ejecución del proyecto con la participación de la Unidad de Proyectos Especiales de la Universidad de Ibagué, los investigadores del grupo GMAE y la participación de estudiantes del semillero de investigación adscritos al grupo GMAE. En la etapa 4, se realizó la socialización de los resultados obtenidos.

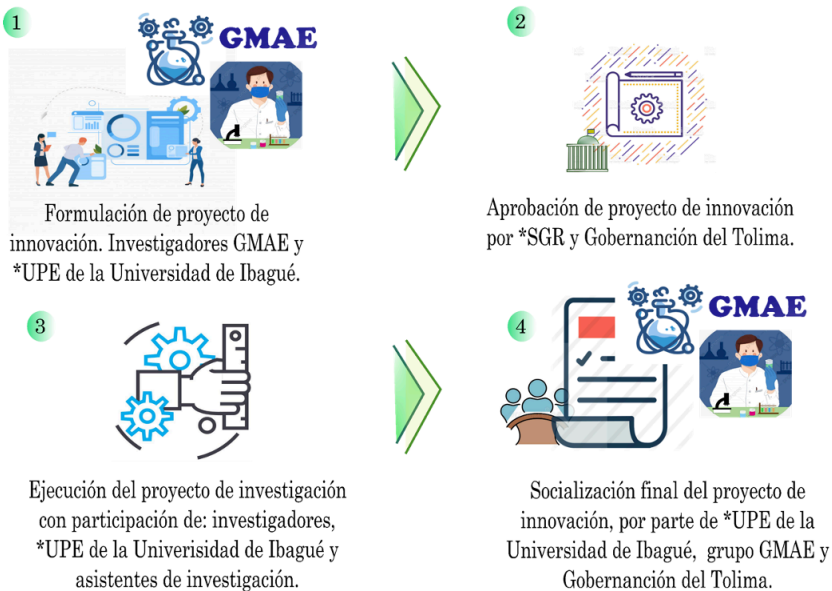


Figura 3. Esquema de la metodología para el abordaje de las problemáticas territoriales. *UPE: Unidad de Proyectos Especiales- Universidad de Ibagué; *SGR: Sistema General de Regalías.

En la etapa de ejecución del proyecto (etapa 3), se realizó una selección de beneficiarios para la aplicación del sistema térmico asistido. En ese sentido, la herramienta tecnológica consistió el desarrollo de un software basado en la metodología “Proceso Analítico Jerárquico” (AHP), sumado a la toma de decisiones y evaluación de alternativas en función de un conjunto de criterios predefinidos con base en una estructura jerárquica de tres niveles; según clasificación: edad, nivel de educación, tipo de posesión de la tierra, lugar de residencia, actitud hacia el uso de buenas prácticas agrícolas y actitud hacia la excelencia, (Bermeo-Andrade et al., 2020). La alimentación del software fue mediante la recopilación de encuesta a los 551 beneficiarios del proyecto de innovación. Por lo tanto, el proyecto

tecnológico “Análisis jerárquico aplicado a toma de decisiones en proyecto de innovación en zonas rurales en Colombia”, (Herrera S. et al., 2021), hizo uso de expresiones matemáticas teórico-prácticas para el cálculo de la consistencia de los resultados, la ponderación de criterio evaluado y normalización de la puntuación final, (Brunelli, 2015; Saaty, T., & Vargas, 2012). De esta manera, impactar a los cafeteros con mayor potencial para la producción de cafés especiales. Fue indispensable seleccionar dentro del número total de beneficiarios iniciales del proyecto (551), una cantidad a los que se les pudiese instalar el sistema térmico asistido diseñado por los investigadores del grupo GMAE. Se seleccionaron 30 beneficiarios utilizando la metodología de Análisis Jerárquico (AHP), que se describe en (Hernández-Sarabia M. et al., 2021). Luego de implementados los 30 sistemas, se realizó seguimiento de tres sistemas instalados. Donde se evaluaron las variables (composición fisicoquímica de los sustratos, las aplicaciones energéticas y la concentración del biogás) involucradas en el funcionamiento del biodigestor como herramienta de mejora, para el tratamiento de aguas mieles, aguas residuales, excretas de ganado y residuos del cultivo de café. En este orden de ideas, se instauró el pensamiento de la economía circular que indirectamente proporciona un beneficio ambiental (uso eficiente de los recursos naturales y cuidado de los ecosistemas donde se localizan las fincas cafeteras), y directamente social y económico (participación de la sociedad rural como agente de cambio y estabilidad financiera de caficultores respectivamente), (Roberta De Angelis, 2018).

De igual manera, en la ejecución y desarrollo del proyecto se realizó un análisis de balance de materia para determinar la cantidad de residuos generados y el flujo de materia en el proceso de beneficio. Para ello, se utilizó una metodología descriptiva a partir del conocimiento de los caficultores e investigadores. También, se elaboró como mejora para la alimentación de los diferentes sustratos al

biodigestor, el diseño de un sistema de trituración, que homogenice la mezcla. En ese sentido se efectuó un diseño mecánico a través de la implementación de las metodologías tales como: Nigel Cross “*Métodos de Diseño: estrategias para el diseño de productos*”, Michael Ashby “*Materials Selection in Mechanical Design*” y métodos de diseño de elementos mecánicos, principalmente. En vista a la masificación del sustrato de alimentación en estado homogéneo, para minimizar el Tiempo de Retención Hidráulica (TRH); tiempo requerido para el proceso de digestión anaerobia del sustrato y producción de biogás, (Wutz et al., 2020). Lo anterior en el marco del aprovechamiento de los residuos generados del proceso de beneficio e industrialización del café, tales como: pulpa de café, zocas del café, excretas de ganado, aguas mieles, aguas residuales y residuos alimentarios.

En la Figura 4, se esquematiza la metodología general utilizada en la etapa de ejecución.

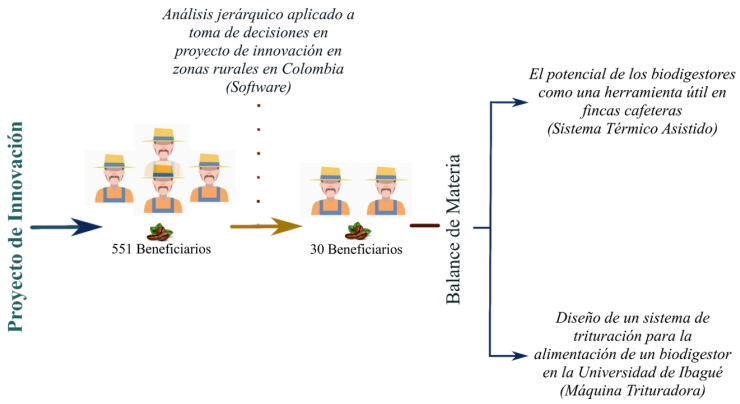


Figura 4. Flujograma de la metodología e interacción entre proyectos tecnológicos y proyecto de innovación.

En la etapa 4, se socializa el proyecto presentado la transferencia tecnología realizada desde la academia al sector cafetero. Esto se realizó mediante visitas técnicas a los beneficiarios, capacitaciones directas en las fincas de la tecnología implementada, participación de los investigadores en congresos locales e internacionales y escritura de artículos en revistas científicas, con presentación de resultados obtenidos. Además de la sustentación de los trabajos realizados por los semilleros de investigación como trabajo de grado, ante los programas de la Universidad de Ibagué, para la obtención de los títulos profesionales.

Resultados

El proceso de beneficio del café que tradicionalmente se lleva a cabo en la región del Tolima, consiste en: recolección, clasificación, despulpado, fermentación, lavado y secado. Se identificaron problemas existentes en el proceso del secado a raíz de un inadecuado proceso de almacenamiento y secado, por defecto de: químico, fenol, moho y reposo, con una frecuencia de aparición del 47%, (Histórico 2015-2017 de los 13 municipios priorizados – 1474 muestra analizadas; fuente: Comité Departamental de Cafeteros del Tolima, 2017). El esquema de la Figura 5, se observa el sistema de innovación desarrollado en los procesos de poscosecha del café.

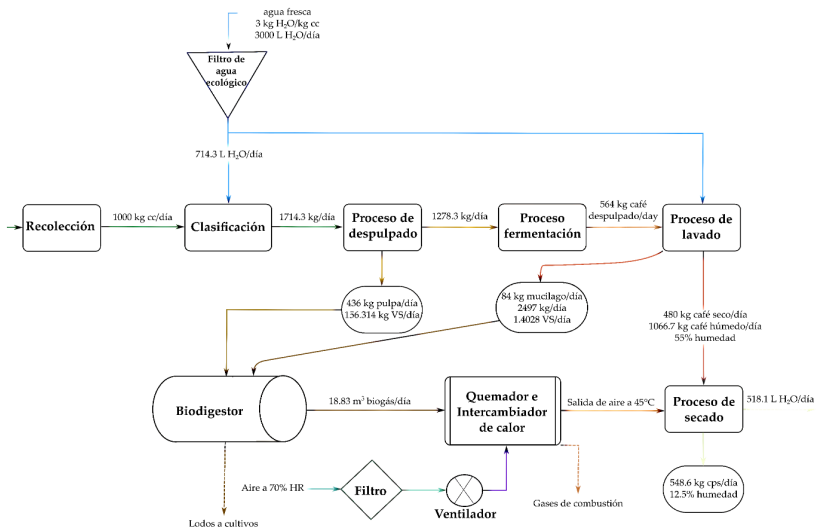


Figura 5. Esquema de los procesos de poscosecha innovados

Las mejoras obtenidas para la producción de un producto de calidad, sostenible económica y ambientalmente, obedecen a los resultados de las ejecuciones de los proyectos tecnológicos. De esta manera, en el beneficio del café la calidad del producto final es mejorada mediante la implementación de un sistema conformado por el biodigestor, filtro e intercambiador de calor denominado sistema térmico asistido. Este sistema, emplea los residuos obtenidos de cada etapa para la producción de biogás, tales como: las aguas mieles, la pulpa y las zocas del cultivo de café.

Se espera obtener una reducción del 8% de la frecuencia de aparición de los defectos en taza en los beneficiarios, como así también una reducción del consumo de agua a 5 litros por kilogramo de café pergamino seco y el aumento de la calidad del café en un 5% aproximadamente.

El análisis de balance de materia del proceso de beneficio del café, ver Figura 6, evidencia una cantidad de residuos

generados del proceso de despulpado y del proceso de lavado. Tal cantidad de residuos como sustrato de alimentación para el biodigestor, generándose aproximadamente 18.8 m³ de biogás al día. La cantidad de biogás por día puede ser suficiente para el funcionamiento del sistema térmico al menos durante 4 horas, y estandarizar el tiempo de secado del café entre un rango de 4 a 5 días independiente de la radiación solar, la humedad relativa y la temperatura ambiente del lugar, estos resultados se están evaluando y serán publicados posteriormente.

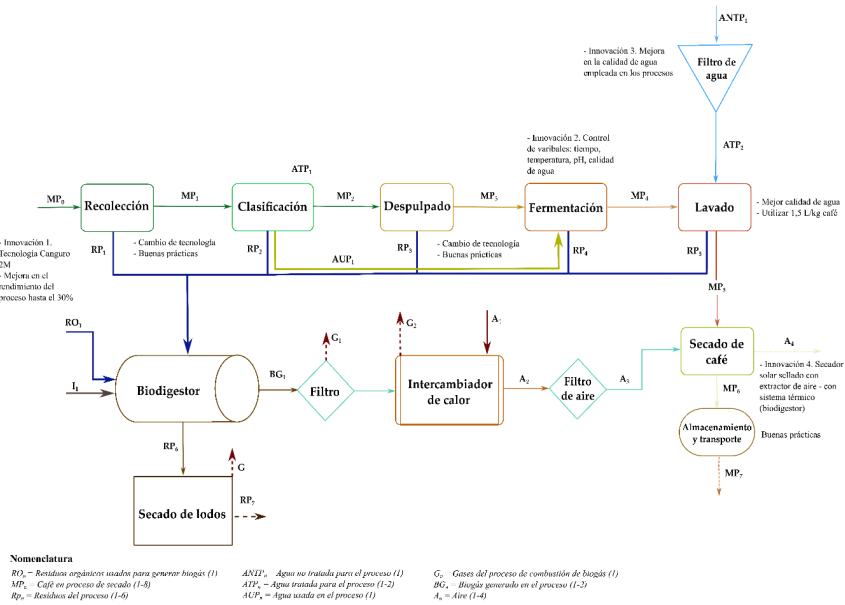


Figura 6. Balance de materia del proceso de beneficio del café.

Por otro lado, la muestra de proyectos tecnológicos destaca su colaboración al proyecto de innovación mediante los siguientes resultados:

Proyecto 1: Análisis jerárquico aplicado a toma de decisiones en proyecto de innovación en zonas rurales en Colombia

El software de selección alimentado con la información obtenida, de encuesta a más de 551 caficultores del departamento del Tolima, resultó en la selección de 30 beneficiarios para el proyecto de Cafés Especiales. En ese sentido, se desplegó un equipo de profesionales para el asesoramiento y mejoramiento de los procesos involucrados en el beneficio del café, específicamente en los procesos de fermentación y secado del café. Puesto que, tales procesos influyen en las propiedades de la taza de café, tales como su aroma, sabor y textura.

Proyecto 2: Sistema térmico asistido de secado de cafés especiales

Los beneficiarios seleccionados como resultado de la implementación del software del proyecto 1, se les brindo los materiales requeridos para la instalación y adecuamiento del lugar donde actualmente, se encuentra instalado el sistema térmico asistido de secado de café, que consiste de un biodigestor, un quemador, un intercambiador de calor con suministro de aire y un sistema difusor de aire caliente dentro de los secadores solares. Esta herramienta se encuentra distribuida en 30 fincas cafeteras, localizadas en norte, sur, nororiente y suroriente del departamento (Tolima), comprendiendo alturas entre 1200 a 1900 m.s.n.m. Los biodigestores están alimentándose con los residuos generados de la actividad agrícola y pecuaria, tales como: aguas mieles y excretas de ganado (porcino y bovino) para la generación de biogás, por su buen índice de producción de metano, (Sánchez Góngora et al., 2016). A través de la ejecución del proyecto, con la participación de investigadores, profesionales, asistentes de investigación, estudiantes del programa PyR y caficultores, ha sido

posible la instauración del sistema, control y seguimiento a la producción de biogás y Biol, y del funcionamiento del sistema térmico. De igual manera, en el transcurso actual del proyecto se ha establecido el uso energético del biogás para la cocción de alimentos, (García et al., 2018). Tal uso debido la eficiencia del biodigestor mediante análisis de la composición del biogás, en cuyos casos se alcanzado valores entre 50,0 y 57,9 %vol. CH₄.

Proyecto 3: Diseño de un sistema de trituración para la alimentación de un biodigestor en la Universidad de Ibagué

El análisis de las condiciones de operación de los biodigestores instalados, asimismo, las características de los sustratos de alimentación y su estado (sólido o líquido), sumado a la aplicación de las metodologías del diseño mecánico, establece el diseño de la máquina trituradora ROC (Residuos Orgánicos del Café). El dimensionamiento del sistema de trituración dio como resultado un motorreductor de 4.8 kW de potencia. Además, tiene capacidad para desarrollar una fuerza máxima de trituración de 28600 N, con un par de 429 Nm y una velocidad de salida de 107 rpm. Sumado a ello, cuenta con un sistema de encendido y apagado, sistema de ruedas (rodajas fijas, giratoritas y con freno), sistema de estructura en Acero Estructural ASTM A500 Gr. C y ASTM A653. Al interior, AISI 201 (anillo triturador), AISI 301 (eje de transmisión), AISI 304L (depósito interno) y AISI 314 (lengüetas y componentes fuertes de trituración). Un sistema de mirillas, manijas, seguros de cierre ajustable, sistema de tuberías y válvula de paso. Tal diseño en función de los criterios de ergonomía, medioambiente, seguridad y validación del diseño.

Discusión de resultados

La articulación construida a partir de los proyectos de innovación tecnológicos, entre la academia, el sector productivo y gubernamental ha sido satisfactorio al alcanzar los objetivos propuestos dentro del proyecto, que llevan a la implementación de procesos de innovación en el sector cafetero del departamento del Tolima. Esto se logró con la decidida participación de cada uno de los actores, convirtiéndose, estos, en agentes de cambio tanto de la parte académica como del sector productivo. Permittiéndose la interacción de conocimientos, de la cultura y valores arraigados del sector productivo del café en el departamento logrando centrar esfuerzos para el mejoramiento de la agricultura cafetera en cuanto a una producción sostenible desde el ámbito económico, social y ambiental. A raíz de establecer como una fuente primaria e influyente el progreso departamental.

La academia se ha beneficiado a través de la apropiación de los escenarios reales del contexto de la región, interviniendo en la mediación y solución de las problemáticas territoriales con el apoyo del conocimiento teórico-práctico, desarrollado principalmente por los investigadores del grupo de investigación GMAE, como es el caso del sistema térmico asistido para el secado de café, implementado, que es el resultado de la investigación por más de 15 de años en los procesos de digestión anaerobia, producción de biogás a partir de residuos agrícolas y aprovechamiento de biogás que se ha llevado a cabo. Pero también se tiene como aspecto importante a resaltar la participación de estudiantes pertenecientes al semillero de investigación BUEFEN del grupo GMAE, quienes desarrollaron proyectos complementarios. De lo anterior, se tiene como ejemplo el proyecto de diseño de un sistema de trituración para la homogenización de diferentes tipos de residuos generados en fincas cafeteras para ser alimentados a los biodigestores para aumentar la

producción de biogás. Este sistema de trituración diseñado, emplea fuerzas de compresión, de cizallamiento, de mezclado y de desintegración, (Barabash et al., 2018; Kalliantas et al., 2018; Li et al., 2019; Wu et al., 2019) y quedó para en una etapa posterior ser validado, con la construcción de un prototipo que permita continuar con el proceso de investigación. De esta manera, se ha incentivado a la participación investigativa para la construcción de estrategias multidimensionales, a fin de resaltar las problemáticas que afectan el Desarrollo Sostenible de la región. Adicionalmente, también se integró a este proyecto el programa de Paz y Región que lleva a cabo la Universidad de Ibagué, como estrategia pedagógica y formativa, que lleva a todos los estudiantes a participar en un semestre lectivo en trabajo y proyectos en la región, con el fin de estimular y mejorar el conocimiento de la problemática de la región. Participaron en este proyecto como tal 26 estudiantes de diferentes programas de la Universidad de Ibagué, quienes aportaron a través de la interdisciplinariedad el abordaje de las problemáticas desde los enfoques social, cultural, de educación y paz de la población de estudio. Por lo tanto, el avance en materia del Desarrollo Sostenible no es mayoritariamente el aspecto económico sino es desde un enfoque integral (económico, social y ambiental).

El resultado final de cada proyecto mencionado en la sección de resultados ha contribuido al mejoramiento de los procesos de poscosecha del café, con este sistema se busca la mitigación a las crecientes emisiones de Gases de Efectos Invernaderos, como lo indican (Camacho et al., 2018; Suárez J., 2015). Por otro lado, se ha construido la base del conocimiento con datos de la divulgación científica en cuanto a los parámetros de producción de biogás mediante residuos del café, siguiendo los lineamientos establecido por (Olano R., 2018; Montenegro K. et al., 2016; Parra D. et al., 2019; Peñaranda et al., 2017). E igualmente, el proceso de secado del café y el mejoramiento de los atributos de la taza

de café, los cuales están siendo analizados para una posterior publicación. De igual forma se resalta la transferencia tecnológica dada a nuestros productores, llevando el conocimiento directamente al sector rural, con la implementación y el acondicionamiento de tales tecnologías al contexto del caficultor tolimense, brindándosele el apoyo técnico, la instrucción de los procesos de mejora y socializándose el beneficio ambiental, económico y social al asumir su rol como agente de cambio. Por lo mismo, contribuir a la meta de cada caficultor de establecer su línea de café especial.

Conclusiones

La participación de los estudiantes en el semillero BUEFEN, ha presentado una tasa de crecimiento del 59.5% con relación al periodo 2018 – 2020. Un indicador acerca del involucramiento del sector académico, en la búsqueda de hallar nuevas transferencias tecnológicas en pro del Desarrollo Sostenible de la región desde uno de los pilares de su base, la agricultura cafetera. No obstante, la participación de los caficultores en los proyectos mencionados y en curso, ha sido el punto de partida para el avance de la implementación de estrategias sistematizadas. Por supuesto, fundamentadas en la epistemología académica y apoyadas por la practicidad y experiencia de profesionales e investigadores. De igual manera, la participación del sector gubernamental ha permitido iniciar el proceso de solidificar la base del desarrollo económico, que genera la producción de café en el departamento del Tolima.

Dentro del marco de desarrollo de los proyectos se impactó el ámbito medioambiental. Puesto que, la instauración de tecnologías como el biodigestor, ayuda mitigar la disposición de las aguas residuales y aguas mieles en las fuentes hidrológicas del ecosistema donde se

desarrollar la actividad cafetera. A su vez, incentiva al caficultor mediante el beneficio energético del biogás, a emprender por sí mismo el control y manejo de residuos de manera eficiente. En resumen, se logra orientar la agricultura cafetera de la región a los lineamientos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Desde el punto de vista, social y cultural todos los agentes de cambio involucrados en la ejecución de los proyectos, son beneficiados por contemplar el impacto positivo al desarrollo de cada municipio cafetero. Ello en cuanto a la transferencia de conocimiento, la comprensión de las problemáticas dentro del contexto, y visualizar en equipo las vías de alternativas para afrontar estas. Específicamente, la comunidad estudiantil del programa de Paz y Región, experimentan una educación integral enfocada al mejoramiento de habilidades blandas y acercamiento a la realidad del contexto regional. De esta manera, la articulación de la Universidad de Ibagué, el gremio de caficultores y la Gobernación del Tolima, operan en conjunto por el Desarrollo Sostenible, el bienestar social, la interculturalidad y al desarrollo de la educación integral, a través de proyectos de innovación en la región.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Gobernación del Tolima a través del proyecto "Innovación de procesos a nivel de poscosecha para la incorporación de valor agregado en la diferenciación de cafés especiales del Tolima" identificado con el código BPIN 2016000100049, operado a través del Convenio Especial de Cooperación No. 1874-2018, suscrito con la Universidad de Ibagué.

Los autores reconocen a la Universidad de Ibagué por el apoyo técnico y administrativo en el proyecto código 18-487-ESP. Adicionalmente, los investigadores agradecen el apoyo brindado por los asistentes de investigación del

grupo GMAE, caficultores y profesionales involucrados en el proyecto.

Referencias

Agronet. (2017). *Principales Cultivos por Área Sembrada en 2017 Tolima*. https://www.agronet.gov.co/Documents/TOLIMA_2017.pdf

Anderson, E., & Monjardino, M. (2019). Contract design in agriculture supply chains with random yield. *European Journal of Operational Research*, 277(3), 1072–1082. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.03.041>

Bermeo-Andrade, H., Bahamón-Monje, A. F., Aragón-Calderón, R., Beltrán-Vargas, Y., & Gutiérrez-Guzmán, N. (2020). Is Cof-413 fee (*Coffea arabica* L.) Quality Related to a Combined Farmer–Farm Profile? *Sustainability*, 12(22), 414 <https://doi.org/10.3390/su12229518> Bach.

Barabash, V. M., Abiev, R. S., & Kulov, N. N. (2018). Theory and Practice of Mixing: A Review. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*, 52(4), 473–487. <https://doi.org/10.1134/S004057951804036X>

Brunelli, M. (2015). *Introduction to the Analytic Hierarchy Process* (1st ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-12502-2>

Camacho, W. A., Hernández, J. J. A., Herrera, N. M. R., Becerra, A. M. R., Suarez, H. J. P., Andrade, J. V., Cano, M. A. V., Cortes, Y. P. M., & Chavez, J. F. C. (2018). Determinación de la huella de carbono en el sistema de producción de café pergamino seco, de cuatro municipios del sur del departamento del Huila (Colombia). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 109–120. <https://doi.org/10.22490/21456453.2283>

Castilla, T. J., Mestre, E., & Márquez, C. (2016). Desarrollo sostenible e incentivos fiscales en la producción de biocombustibles: análisis crítico desde el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS Sustainable

development and tax incentives in the biofuel production: a critical analysis in the. *ASFACOP*, III(8), 22. <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/cont/article/viewFile/328430/20785270>

Comité Departamental de Cafeteros del Tolima. (2017). Reporte histórico Salón del Café. Ibagué.

Echeverry-Galvis, M. Á., Unda, M., Bravo, M. P., García, N., Rubiano-Pinzón, G. A., & Palomino, J. V. (2019). Plan de Acción en Biodiversidad de la PNGIBSE, Metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia: análisis y concordancia en el discurso entre metas propuestas para 2020. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 207–234. <https://doi.org/10.15446/ga.v22n2.82227>

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2016). *Estadísticas Cafeteras - Federación Nacional de Cafeteros*. <https://federaciondecafeteros.org/wp/estadisticas-cafeteras/>

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2019). *Informe de Gestión 2019*. <https://cdn.flipsnack.com/widget/v2/widget.html?hash=dpazs597t9>

García, C. A., Peña, A., Betancourt, R., & Cardona, C. A. (2018). Energetic and environmental assessment of thermochemical and biochemical ways for producing energy from agricultural solid residues: Coffee Cut-Stems case. *Journal of Environmental Management*, 216, 160–168. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.029>

Garnica, J. M. (2019). Discusión de la aplicabilidad del desarrollo Sostenible desde las políticas públicas en la república Dominicana y en Colombia según la adaptación Educativa de la agenda 2030 Discussion of the applicability of sustainable development from public policies. 44(2), 37–51.

GMAE. (2021). *Grupo de Investigación GMAE*. Universidad de Ibagué. <https://investigaciones.unibague.edu.co/gmae>

Guzmán Jiménez, L. F., & Cisneros Trujillo, C. F. (2019). La ciudad en los ODS y la agenda 2030. Especial referencia al caso del manejo del espacio público en Colombia. *Revista*

Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo, 6(2), 189–223. <https://doi.org/10.14409/redoeda.v6i2.9104>

Herrera S., Hernández M., Delgadillo L., Carranza L. (2021). The AHP applied for the decision make process in innovation projects in Colombian rural areas [Manuscrito enviado para publicación]. Facultad de ingeniería, Universidad de Ibagué.

Hernández-Sarabia, M.; Sierra-Silva, J.; Delgadillo-Mirquez, L.; Ávila-Navarro, J.; Carranza, L. (2021). The Potential of the Biodigester as a Useful Tool in Coffee Farms. *Appl. Sci.*, 11, 6884. <https://doi.org/10.3390/app11156884>

Jürgen Maaß, Niamh O'Meara, Patrick Johnson, J. O. (2018). *Mathematical Modelling for Teachers* (1st ed.). Springer, Cham. <https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.unibague.edu.co/10.1007/978-3-030-00431-6>

Kalliantas, D., Kassalia, M. E., Georgiadou, A., & Karagianni, C. S. (2018). The physical features -size and granularity- of solid materials are strongly affected by trituration in lactose, before turning them into homeopathic solutions. *Materials Science and Engineering C*, 93(September 2017), 305–318. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2018.07.038>

Li, G., Shi, B., & Liu, R. (2019). Dynamic Modeling and Analysis of a Novel 6-DOF Robotic Crusher Based on Movement Characteristics. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/2847029>

Marín-Aranguren, E. M., & Trejos-Mateus, F. D. (2019). Sociedad civil en red y gobernanza de la Agenda 2030. *Forum. Revista Departamento de Ciencia Política*, 15(15), 91–117. <https://doi.org/10.15446/frdcp.n15.74544>

Montenegro K., Rojas A., Rojas I., H. M. (2016). Potencial de biogás de los residuos agroindustriales generados en el departamento de Cundinamarca Biogas potential of agro-industrial residues generated in the department of Cundinamarca Potencial do biogás dos resíduos agro-industriais gerados no departa. *Ion*, 29(2), 23–37. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18273/revion.v29n2-2016002>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. (2017). *Área Sembrada Y Área Cosechada Del Cultivo De Café 2007–2017*. <https://www.agronet.gov.co/Paginas/ProduccionNacionalProducto.aspx>

Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. In *Publicación de las Naciones Unidas*.

Olano R. (2018). *Producción de biogás a partir de aguas mieles y pulpa de café (Coffea arabica) en el distrito de copallín, Bagua – Amazonas* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1637/Olano_Requelme_Edil.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Parra D., Botero M., B. J. (2019). Biomasa residual pecuaria: revisión sobre la digestión anaerobia como método de producción de energía y otros subproductos. *Revista UIS Ingenierías*, 18(1), 149–160. <https://doi.org/10.18273/revuin.v18n2-2019013>

Paz y Región. (2021). *¿Qué es Paz y Región?* Universidad de Ibagué. <https://pazyregion.unibague.edu.co/>

Peñaranda, L. victoria;, Montenegro, S. patricia;, & Giraldo, P. A. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8(2145–6097), 141–150. <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2040/2293>

Pérez, Ó. I., Romero, M. C., & González, P. V. (2020). Interacciones y sinergias entre ODS: un análisis desde la responsabilidad social en Colombia Interlinkages and synergies between sdg: An analysis from the perspective of social responsibility in colombia. *Desarrollo y Sociedad*, 2020(86), 191–244. <https://doi.org/10.13043/DYS.86.6>

Roberta De Angelis. (2018). *Business Models in the Circular Economy* (1st ed.). Palgrave Pivot, Cham. <https://doi.org/DOI> <https://doi-org.ezproxy.unibague.edu.co/10.1007/978-3-319-75127-6>

Rueda, M. F. (2019). *Cooperación Internacional para el Desarrollo y Estrategias Nacionales para el Cumplimiento*

de los ODS. Aproximaciones a los casos de Colombia y Chile* Democracy and international cooperation: The case of the Electoral Observation Mission in the Atlántico. *Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 6(1), 17. <https://doi.org/10.21500/23825014.3770>

Saaty, T., & Vargas, L. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Springer, Boston, MA. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>

Sáez, M. (2019). La arquitectura institucional y el cumplimiento de la Agenda 2030 en Iberoamérica. *Revista Del CLAD*, 75, 41.

Sánchez Góngora, M. A., Peón Escalante, I. E., Cardona Juárez, T., Ortega Arroyo, L., & Urriolagoitia Calderón, G. (2016). Evaluación inicial de parámetros de campo en un biodigestor anaeróbico para el tratamiento de aguas residuales. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18(1), 173–184. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v18n1.57725>

Secretaría General Iberoamericana. (2016). Comunicado especial visión renovada de la cooperación internacional en el marco de la agenda 2030 para asegurar la promoción de un sistema de cooperación integral y sin exclusiones y el derecho al desarrollo de los países iberoamericanos.

Suárez J. (2015). Producción integrada de alimentos y energía a escala local en Cuba : bases para un desarrollo sostenible. *Pastos y Forrajes*, 38(1), 3–10. <https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v38n1/pyf01115.pdf>

Universidad de Ibagué. (2021). *Misión y Visión de la Universidad de Ibagué*. Universidad de Ibagué. <https://www.unibague.edu.co/la-universidad/historia-y-naturaleza-juridica/#misionyvision>

Valdiri, L. H. (2018). La ingeniería en Colombia , ¿ educación de calidad ? : el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible de la ONU. *Educación y Desarrollo Social*, 12(1), 60–73.

Wu, S., Hwang, K., Cheng, T., Tung, K., & Iritani, E. (2019). Structural design of a rotating disk dynamic microfilter in

improving filtration performance for fine particle removal. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 94, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2018.04.032>

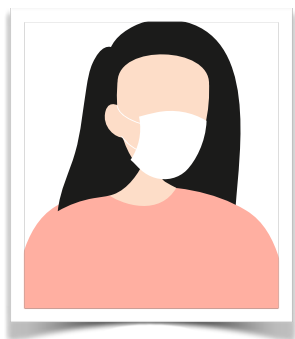
Wutz, J., Waterkotte, B., Heitmann, K., & Wucherpfennig, T. (2020). Computational fluid dynamics (CFD) as a tool for industrial UF/DF tank optimization. *Biochemical Engineering Journal*, 160(April). <https://doi.org/10.1016/j.bej.2020.107617>

Capítulo 8: WebQuest como metodología para la reflexión crítica en estudiantes de Administración Pública Territorial

Lyda Marcela Herrera-Camargo

Sobre el autor

Lyda Marcela Herrera-Camargo: Magíster en Estudios Políticos Latinoamericanos, Maestrante en Educación con énfasis en educación superior, especialista en Alta Dirección del Estado y Administradora Pública, profesora – investigadora de tiempo completo de la ESAP.



Correspondencia:

lydam.herrera@esap.edu.co

Resumen

La reflexión crítica puede contribuir a mejorar la sociedad, es un reto para el ámbito educativo formar profesionales documentados teórica y contextualmente, conscientes de su realidad y posibilidad de transformación. El programa Administración Pública Territorial de la Escuela Superior de Administración Pública tiene en su perfil la formación de profesionales que sirvan a la sociedad con enfoque crítico y propositivo, en este sentido, adquiere mayor relevancia. El uso de Tecnologías de Información y Comunicación pueden colaborar a fortalecer esta competencia, estando a la altura de los cambios y retos tecnológicos mundiales. Desde un enfoque cualitativo –

interpretativo de investigación – acción, se realizó el estudio, rescatando los aportes teóricos encontrados en fuentes primarias y secundarias que le otorgan a la reflexión crítica una relevancia política que supera el simple fortalecimiento de la competencia de pensamiento crítico. El componente de interpretación y acción, se realizó con el acercamiento a la situación actual de los estudiantes del programa APT sobre la reflexión crítica a partir de una encuesta informal a seis grupos de estudiantes, pudiendo encuestar a 100 estudiantes y, los resultados de la prueba Saber Pro 2016 – 2019 en los componentes relacionados con el tema de indagación, a saber: lectura crítica, comunicación escrita y competencias ciudadanas, para, finalmente diseñar la propuesta metodológica citada. Los resultados más relevantes indican que, aunque cualquier metodología puede favorecer la reflexión crítica, siendo utilizada de la manera apropiada, la WebQuest, supone una herramienta hasta ahora poco utilizada en el contexto cercano, con mucho potencial para que correctamente manejada, logre mejorar la reflexión crítica en los profesionales Administradores Públicos Territoriales en formación, dadas sus fortalezas en el incentivo de habilidades investigativas, creativas, inclusivas y colaborativas.

Palabra claves: Reflexión crítica, Pensamiento crítico, TIC, Webquest, Educación

Abstract

Critical reflection can contribute to improving society, it is a challenge for the educational field to train theoretically and contextually documented professionals, aware of their reality and the possibility of transformation. The Territorial Public Administration program of the Higher School of Public Administration also has in its profile the training of professionals who serve society, in this sense, it acquires

greater relevance. The use of Information and Communication Technologies can help to strengthen this competence, keeping up with the changes and global technological challenges. From a qualitative - interpretive research - action approach, the study was carried out, rescuing the theoretical contributions found in primary and secondary sources that give critical reflection a political relevance that goes beyond the simple strengthening of the critical thinking competence. The interpretation and action component was carried out with the approach to the current situation of the students of the APT program on critical reflection from an informal survey of six groups of students, being able to survey 100 students and, the results of the Saber Pro 2016 - 2019 test in the components related to the subject of inquiry, namely: Critical reading, written communication and citizenship skills, to finally design the aforementioned methodological proposal. The most relevant results indicate that, although any methodology can favor critical reflection, being used in the appropriate way, the WebQuest is a tool, until now little used in the immediate context, with great potential so that, properly managed, it can improve the Critical reflection in the professionals Territorial Public Administrators in training, given their strengths in the incentive of investigative, creative, inclusive and collaborative skills.

Keywords: Critical Reflection, Critical Thinking, ICT, WebQuest, Education

Introducción

Actualmente la educación se enfrenta a grandes retos, la desmotivación de los estudiantes, fácil acceso a muchísima información a través de internet, además de toda la crisis civilizatoria que se está viviendo. Están haciendo ebullición problemas como el ambiente, el calentamiento global,

gobiernos y posturas políticas extremistas, pobreza cada vez más agudizada, concentración de poder y riqueza en menos proporción de población, crisis y desfinanciación del Estado, y ahora la crisis en salud acelerada por la pandemia iniciada a finales de 2019.

Particularmente, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, en adelante TIC, se vuelve cada vez más importante en el contexto educativo, la pandemia por el COVID-19 ha supuesto realmente un desafío para la educación, exigiendo virtualizar programas presenciales o semipresenciales; obligando a los estudiantes a ser más autónomos y responsables de su propio proceso formativo, planteando así, un nuevo escenario para docentes, estudiantes y en general para el campo educativo.

Enrique Dussel recientemente advirtió “la humanidad se está suicidando” (Vergara, 2020). Con esta afirmación resumió muy bien la importancia de dar un componente crítico a la educación mediante la transformación del sistema educativo contemplando el pensamiento crítico, la ecología y la descononización de la enseñanza. El presente trabajo plasma los resultados de la búsqueda aplicada al programa Administración Pública Territorial, en adelante APT, de la Escuela Superior de Administración Pública, en adelante ESAP, de una herramienta que contribuya a fortalecer la reflexión crítica de sus estudiantes.

Para este propósito se abordó la reflexión crítica desde aportes fundamentales de la pedagogía y teoría crítica. Luego se abordó el contexto del programa APT desde los resultados en las pruebas Saber Pro entre 2016 y 2019 y una encuesta informal a 100 estudiantes del programa. Con ocasión de lo anterior, se propuso la WebQuest, como recurso TIC para facilitar o mejorar esta competencia,

presentando la discusión de resultados y conclusiones del ejercicio.

Los hallazgos encontrados muestran que las TIC y particularmente la Webquest son herramientas mediadoras, con muchas potencialidades para fortalecer diversas competencias, que contribuyen al fortalecimiento de la reflexión crítica, pero requieren la orientación, experticia y grandes fortalezas de los docentes, apoyados por un sistema educativo consciente; además, la disposición y responsabilidad de los estudiantes, para sacarle el mejor provecho al recurso.

Metodología

La indagación tuvo un enfoque cualitativo - interpretativo de carácter teórico – práctico. Su carácter cualitativo y teórico se realizó a partir de la revisión de la reflexión crítica haciendo énfasis en su pertinencia en el contexto educativo y en el ámbito propio de un programa académico de educación superior, particularmente el de APT de la ESAP, con población estudiantil amplia y diversa, presencia y cobertura nacional en Colombia.

La orientación interpretativa y el interés práctico que tuvo el trabajo consistió en proponer una metodología utilizando TIC para aportar en el fortalecimiento y desarrollo de la reflexión crítica de los estudiantes del programa APT (Rodríguez, 2011), partiendo de una indagación a nivel institucional en dos sentidos: por una parte, la exposición de los resultados de las competencias genéricas Lectura crítica, Comunicación Escrita y Competencias Ciudadanas correspondientes a la prueba nacional Saber Pro, obligatoria para estudiantes de educación superior próximos a graduarse, en el período 2016 – 2019.

Por otra parte, la exploración realizada a 100 estudiantes de la sede territorial Antioquia-Chocó, pertenecientes a seis (6) Centros Territoriales de Administración Pública, en adelante CETAP: Turbo, Arboletes, Quibdó, Yarumal, San Carlos y Medellín; que respondieron tres preguntas entre el segundo semestre del 2020 y primer semestre del 2021: ¿Qué es reflexión crítica? ¿Por qué crees que es importante desarrollar una buena reflexión crítica?, y ¿Qué recursos educativos utilizados por docentes hasta el día de hoy, crees que han estimulado tu reflexión crítica? A partir de los resultados de esta exploración – acción y la indagación documental, se propuso una metodología propicia para fortalecer la reflexión crítica en los profesionales en formación.

Análisis de resultados o Desarrollo

En el siglo XXI de la información y la tecnología (Garcés Suarez, Garcés Suarez, & Alcívar Fajardo, 2016) la educación debe responder a los nuevos retos e impregnar a los estudiantes de habilidades críticas, para actuar con propiedad en un mundo cambiante y complejo como el actual (Arenas, 2012). Los profesores también han tenido que ampliar su frontera de herramientas e información de enseñanza, para no volverse obsoletos o descontextualizados. Por su parte los estudiantes, cada vez pierden más el interés en la academia y pueden acceder a cualquier tipo de información a la orden de unos click.

La educación superior está llamada a formar seres completos, capaces de entender los problemas que se presentan en la vida cotidiana y proponer soluciones creativas, por medio de una formación integral que les enseñe a las personas a desenvolverse en el mundo, desde una actuación y compromiso propio y social (Ayola Mendoza & Moscote Riveira, 2018; Bezanilla Albisua, Fernandez Nogueira, Arranz Turnes, Campo Carrasco, &

Poblete Ruiz, 2018). La Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI de la UNESCO desde 1998 (Merlano, 2009), plantea la necesidad de generalizar la utilización de las nuevas tecnologías para reforzar el desarrollo académico, ampliar el acceso, logrando una difusión y extensión universal del saber, facilitando la educación durante toda la vida.

Precisamente el estudio de Bezanilla et al. (2018) con base en los informes del World Economic Forum de 2016 y 2020, muestra que la influencia de las TIC en la cuarta revolución industrial, redefine los puestos de trabajo del mundo laboral y las prioridades exigidas en el curriculum profesional, ubicando el pensamiento crítico en el segundo lugar de prioridades en cuanto a competencias a nivel laboral apetecidas y poco encontradas.

En este escenario académico se encuentra el programa APT de la ESAP que enfrenta el reto de formar administradores públicos dotados de valores del servicio público inherentes al Estado Social de Derecho, que hagan parte de instituciones democráticas participativas y sean poseedores de las aptitudes requeridas para la comprensión, explicación y solución de los problemas administrativos públicos. Además, que estén en condiciones de liderar procesos administrativos tendientes al fortalecimiento de instituciones y organizaciones pertenecientes al ámbito de lo público a nivel territorial (ESAP, 2021). Con base en este perfil referenciado por la Institución, la reflexión crítica se constituye en una fortaleza ideal a encontrar en los administradores públicos territoriales para que su quehacer a nivel territorial atienda las necesidades específicas de las poblaciones del nivel descentralizado del país.

La reflexión crítica, desde una perspectiva pedagógica crítica, referencia los aportes de la teoría crítica, en la que

diferentes autores y perspectivas (Moscoso, 2018) plasman la relación entre el pensamiento y el mundo (de la teoría y los hechos) y las patologías que lo aquejan, en el marco de un proyecto de emancipación (Leyva, 2015), poniendo especial énfasis en la acción transformadora. La educación y el desarrollo del pensamiento crítico son medios para lograr el cambio necesario hacia una sociedad más justa a través del “diálogo” (donde los alumnos forman parte activa en los procesos de aprendizaje). Freire propone terminar con la “educación bancaria” imperante (Moscoso, 2018) en la que los alumnos reciben conocimientos y los archivan, siendo convencidos de que no poseen conocimientos y por lo tanto adiestrados con fines exclusivamente económicos.

El trabajo del filósofo estadounidense Donald Schön (1993) a finales de los años noventa, abre el debate precisamente sobre la relación entre el profesional y la reflexión, con su idea de “profesional reflexivo”, mostrando que los profesionales no actúan en el mundo real como técnicos o científicos en el laboratorio, siguiendo “recetas” o “aplicando” conocimientos teóricos, sino que cada situación que viven, es singular y exige de su parte una reflexión en y sobre la acción, acción construida en parte por el sentido que cada uno le da (Moscoso, 2018). Así, la experiencia y las competencias profesionales contribuyen a gestionar la práctica y a hacerla más autónoma y consciente.

El trabajo de Arteaga (2019) invita a incluir la actividad crítico-práctica problematizando lo humano, en oposición al proyecto de adaptar una “juventud desechable” a partir de lo funcional. Desde este punto de vista, la educación es vista como práctica de libertad y, por lo tanto, un acto político. Retomando a Freire propone que el hecho educativo como parte de la realidad concreta del ser humano debe dar proximidad al debate, a la creación, al reconocimiento de las diferencias, a la poiesis y al

pensamiento crítico que logra posicionar lo humano en su carácter palabreado, dialógico y radical.

Según la Pedagogía crítica y como lo propone Giroux, en la educación del siglo XXI se deben proporcionar las condiciones para que los estudiantes y los Otros reconozcan cómo usar el conocimiento que obtienen, para superar los dogmatismos mecanicistas que se apoderan del conocimiento humano, propiciando una comprensión rigurosa del presente, llegando a ser socialmente responsables para intervenir y posibilitar maneras más humanas para cambiarlo (Arteaga, 2019). Dewey (1933) argumenta que “la acción reflexiva implica la consideración activa, persistente y cuidadosa de cualquier creencia o práctica, tomando en cuenta las razones que la sostienen y las consecuencias que puede tener a futuro” (González Marín et al., 2018, pág. 10). Entonces, además de considerarse como una competencia se concibe como una posibilidad liberadora del ser humano.

A diferencia de la reflexión crítica como posibilidad liberadora de la humanidad, el pensamiento crítico resultado de la evolución epistemológica, adquirió una dimensión pragmática como competencia o saber en acción, definiendo la diferencia entre adquirir información y aprender (Moscoso, 2018), se asoció a la praxis del profesor competente formado en las universidades, capaz de lograr aprendizajes en sus alumnos, como una facultad intelectual subjetiva, una disposición vacía y universal de las prácticas y de la movilización de competencias, quitando su carácter político y transformador.

Cepeda Pérez, Zumba Cordova, & Aguilar Cabezas (2017) plantean que los pensadores críticos deben tener características propias de los científicos, por lo cual los principios de investigación deben ser guía fundamental de la actuación del docente (Júdex-Orcasitas et al., 2019),

particularmente el proceso de investigación-acción (Mena Marcos & García Rodríguez, 2013). Para incentivar el desarrollo del pensamiento crítico en el aula, los docentes pueden implementar diversas estrategias como análisis de casos, debates, técnicas grupales presenciales en el marco del aprendizaje activo y, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden constituirse en mediaciones pedagógicas para la promoción de este tipo de pensamiento (Júdex-Orcasitas, Borjas, & Torres Saldaña, 2019).

Tal como lo menciona Facione (2007) es posible que exista una relación directamente proporcional, entre las habilidades del pensamiento crítico y el desempeño que los estudiantes obtienen en su proceso educativo, así que, en el proceso formativo, la educación se vuelve clave en dos sentidos. Por una parte, al superar la visión memorística hacia un sistema de “aprendizaje profundo” en el cual la comprensión de los problemas se hace a través de un procesamiento complejo de contenidos (Júdex-Orcasitas et al., 2019). Por otra parte, con el reto de formar sujetos y profesionales conscientes, críticos y propositivos en su realidad cercana (Torres Contreras & Cruz Velásquez, 2020).

Más allá del pensamiento crítico desde su versión pragmática actual, la reflexión crítica propone el acto de pensar a estándares intelectuales, relacionándolo con el contexto en el que éste ocurre (Júdex-Orcasitas et al., 2019). Aunque está íntimamente ligada con el pensamiento crítico, apuesta a siempre estar contextualizada y consciente de la realidad cercana y presente, es liberadora, en tanto promueve tomar una distancia crítica frente a la acción, por ejemplo, verbalizando, objetivando y evaluando, con la finalidad de mejorar e incluso de introducir correcciones e innovaciones, traduciéndose en aprendizaje continuo, aprendizaje profesional y en buscar nuevas alternativas que superen los obstáculos y retos que impone la sociedad y no

solamente se desarrolla en los docentes, sino en los estudiantes y profesionales. Tiene un alto contenido político y es dialogante también, al analizar las relaciones de poder intrínsecas en la realidad social.

Mena Marcos & García Rodríguez (2013) establecen que la reflexión crítica supone el estado ideal, pasando por otros niveles de reflexión progresivamente más complejos:

(1) Reflexión habitual; pensamiento que no implica un cuestionamiento profundo que vaya más allá de la mera descripción; (2) Reflexión descriptiva; un tipo de reflexión que aporta razones sobre los hechos que se comunican, pero basadas en juicios personales sin hacer alusión a perspectivas de otros; (3) Reflexión dialógica: Es una forma de discurso en la que los profesores piensan en soluciones que otros han dado acerca del tópico o problema al que se hace referencia. También puede darse si existe un diálogo entre quien reflexiona y su papel en los eventos acaecidos. Es decir, existe una evaluación de los juicios emitidos y la consideración de posibles alternativas para explicarlos e hipotetizar sobre ellos; (4) Reflexión crítica: en este tipo de reflexión los pensamientos tienen en cuenta los contextos históricos, sociales y políticos más amplios a la hora de redescubrir su propia acción (pág. 199).

Para conseguir la reflexión crítica, se requiere un proceso metacognitivo que se compone de cuatro pasos, coincidentes a su vez con el proceso de la investigación-acción:

(1) definición del problema (Lewin, 1946; and Elliot, Barret & Hull (1986); Kemmis & McTaggart (1988)); (b) establecimiento de metas (Schön, 1983; Liston & Zeichner (1993); (c) experimentación (Dewey, 1910; Schön, 1983) y (d) evaluación (Elliot, 1986; Dewey, 1910). La diferencia con la investigación tradicional radica en que la conciencia crítica genera un conocimiento práctico, contextual y genuino que

permita resolver los problemas (Mena Marcos & García Rodríguez, 2013, pág. 199).

En cuanto a los momentos y niveles de reflexión, la reflexión crítica se considera como el máximo nivel de reflexión que busca un involucramiento autónomo y activo en la construcción de la comunidad. De esta manera, el administrador público territorial en formación, puede fortalecer su deber de repercutir positivamente en las vidas de sus conciudadanos y la comunidad en general, siendo de su interés el fortalecimiento de valores, haciendo un análisis personal sobre cómo impactarla desde su quehacer ciudadano y profesional.

A pesar de la unanimidad encontrada en los diversos trabajos consultados al considerar que el pensamiento crítico es una competencia esencial para el estudiante, a los docentes no les resulta fácil ni explicarla ni enseñarla. Autores como Thompson (2011) consideran que existe una falta de claridad por parte de los docentes sobre lo que significa (Bezanilla Albisua et al., 2018). Incluso se plantea que esta deficiencia en los docentes tiene que ver con su propia incapacidad de pensar críticamente (Ayola Mendoza & Moscote Riveira, 2018). El pensamiento crítico y reflexivo es una habilidad parcialmente adquirida, que necesita de docentes que puedan equipar al estudiante con las estrategias adecuadas para desenvolverse en el cambiante, incierto y complejo siglo XXI.

Resultados

La Escuela Superior de Administración Pública es un establecimiento público de carácter universitario con presencia nacional en quince (15) sedes territoriales y alrededor de ciento tres (103) CETAP (ESAP, 2021; Programa APT, 2009), cuenta con dos programas de formación pregradual: Administración Pública con modalidad

presencial y Administración Pública Territorial con modalidad a distancia, metodología semipresencial (en la coyuntura por la pandemia Covid-19, totalmente virtuales los dos programas).

Precisamente, la reflexión y el pensamiento crítico se incluyen en el modelo educativo constructivista de la ESAP (ESAP, 2004; 2018). Entonces, para los administradores públicos territoriales es vital, desarrollar, fortalecer su práctica profesional a través de la reflexión crítica, mucho más teniendo en cuenta su formación profesional para el servicio a la sociedad, el ámbito de lo público y el escenario estatal y político por excelencia; así, el docente adquiere un rol importante en la promoción y fortalecimiento de éste.

Teniendo en cuenta la pertinencia de la reflexión crítica para los administradores públicos territoriales, a continuación, se encuentran los resultados del estudio, desde la indagación realizada en la Institución de los resultados de las pruebas Saber Pro 2016-2019 y la percepción de los propios estudiantes del programa; además de la indagación documental frente a la forma metodológica que podría fortalecerla utilizando las TIC.

•Prueba Saber Pro

Actualmente los estudiantes antes de graduarse del programa APT presentan dos módulos diferentes de evaluación en las pruebas Saber Pro, competencias genéricas y competencias específicas con el grupo de referencia “Administración y afines”. Del módulo de competencias genéricas, se observaron los resultados de 5.731 estudiantes discriminados de la siguiente forma: en 2016 mil trescientos noventa y cuatro (1394), en 2017 mil cuatrocientos veinte (1420), en 2018 mil doscientos ochenta y cuatro (1284) y en 2019 mil seiscientos treinta y tres (1633),

quienes presentaron la prueba entre los años 2016 y 2019 (ESAP, 2020).

Los resultados consultados y entregados por el ICFES a la ESAP de estas competencias relacionadas con la reflexión crítica muestran el nivel de desempeño de los estudiantes con relación al grupo, a nivel interno en la institución y de la institución versus el grupo de referencia, en una aplicación específica (ICFES, 2017), pudiendo verificarse una línea de variación en el tiempo permitiendo evidenciar la evolución en los resultados.

Las gráficas de consolidación de resultados por año muestran en color verde, que entre el 20% y 40% de las respuestas asociadas a cada afirmación están erradas, mientras que los aprendizajes que quedan representados por el color rojo y naranja, muestran el porcentaje restante de respuestas erradas, mostrando donde se deberían enfocar los esfuerzos pedagógicos.

Las tres competencias exploradas (Lectura crítica, comunicación escrita y competencias ciudadanas) no evalúan conocimientos específicos de la carrera, sino, como su nombre lo indica, son genéricas y, por lo tanto, básicas, evaluando el desempeño esencial en estos campos por parte de cualquier profesional.

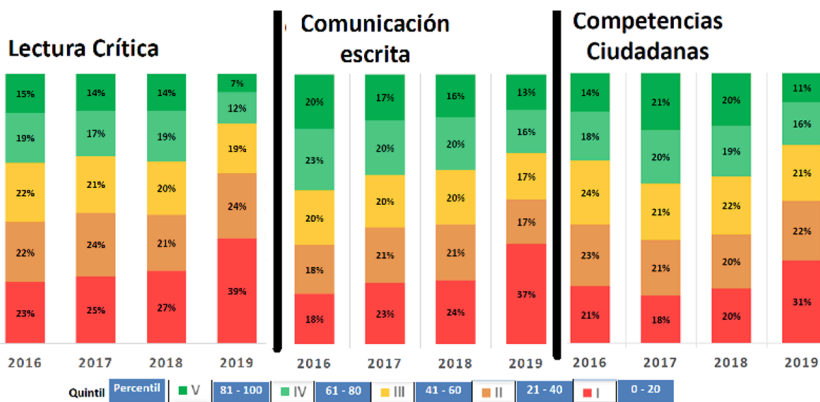
La prueba de Lectura crítica evalúa tres competencias: identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto; comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global; y reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido (ICFES, 2020).

La competencia de comunicación escrita, se concentra en tres aspectos: el planteamiento que hace el estudiante en el texto, sobre un tema propuesto, la organización del texto para que sea coherente y organizado, finalmente evalúa, la

forma de la expresión, verificando la forma como se produce el texto queriendo comunicar el sentido propuesto a un lector específico.

La prueba de Competencias ciudadanas, evalúa el conocimiento y comprensión de conceptos básicos de la Constitución Política de Colombia, habilidades para enfrentar y analizar problemáticas sociales de una manera constructiva y responsable y, la capacidad de abordar un problema desde diferentes puntos de vista y poder establecer relaciones entre los diferentes aspectos o dimensiones de una situación social (ICFES, 2016). Se pueden apreciar los resultados del desempeño estudiantil del programa APT de la ESAP, de las tres competencias genéricas observadas entre el 2016 a 2019, en la gráfica 1.

En la competencia de “Lectura Crítica”, durante el período observado, se mostró bajo desempeño de los estudiantes, tendiendo a aumentar en el tiempo y no a disminuir, en términos de cada grupo de presentación de la prueba. El año 2019 reveló un mayor número de estudiantes en el quintil 5, nivel más bajo de resultados. El mejor desempeño en esta prueba fue el 2016 con un 34%, lo cual frente a todo el tamaño de la población sigue siendo muy pobre.



Gráfica 1 Resultados competencias genéricas Lectura crítica, Comunicación escrita y Competencias ciudadanas 2016 – 2019 estudiantes del programa APT por quintiles - percentiles agrupados. Fuente: (ESAP, 2020)

El desempeño año por año, en la competencia de “Comunicación Escrita”, evidenció que los porcentajes de estudiantes que tuvieron menos respuestas incorrectas, es mayor en comparación con la prueba de Lectura crítica en el mismo período. En el último año llamó la atención que el porcentaje de respuestas incorrectas supera el 50% de los estudiantes que presentó la prueba en ese período. Lo cual podría mostrar que los estudiantes próximos a graduarse del programa APT tienen vacíos o deficiencias en su competencia de escritura.

En la prueba de “Competencias Ciudadanas”, que están muy relacionadas con una competencia básica de los administradores públicos territoriales, dada su formación en la constitución política y formación a lo largo de la carrera de las problemáticas sociales y cercanas en el país, desde un contexto histórico y académico, se apreció un mejor desempeño de los estudiantes de APT, aunque no en

una proporción totalmente diferente o mayoritaria, en comparación con el comportamiento de las otras competencias evaluadas.

Es un desafío para las instituciones educativas, en este caso, la ESAP, mejorar el desempeño en competencias básicas, como la comprensión de lectura y la composición escrita, que son pilares básicos para un profesional reflexivo y crítico. En este sentido, los resultados de los estudiantes próximos a graduarse en la prueba Saber Pro, ahora profesionales, en el período 2016 a 2019, mostraron grandes deficiencias en las tres competencias. En ninguno de los períodos y componentes observados, el porcentaje que representaron las respuestas correctas en franjas verdes, superaron las rojas y naranjas, mostrando un porcentaje alto de respuestas incorrectas respecto al grupo de referencia con el que los estudiantes de la Institución, presentó la prueba.

•Exploración en la ESAP

La exploración realizada a cien (100) estudiantes del programa APT de la Sede territorial Antioquia, a partir de tres preguntas abiertas, suponen un acercamiento a la población objetivo. Los resultados que arrojó la primera pregunta ¿Qué es reflexión crítica?, de acuerdo con la clasificación que hace Bezanilla Albisua et al. (2018), permitieron concluir, que los estudiantes se quedan en una dimensión analítica lógica y criterial. Lógica relacionada con juzgar en el sentido de relacionar palabras con enunciados, criterial utilizando opiniones para juzgar enunciados; pero cortos en la dimensión pragmática, propositiva o en el para qué de la reflexión, ya que esta dimensión supone la comprensión del juicio y la decisión para construir y transformar el entorno, lo que hace parte de lo que significa la reflexión crítica.

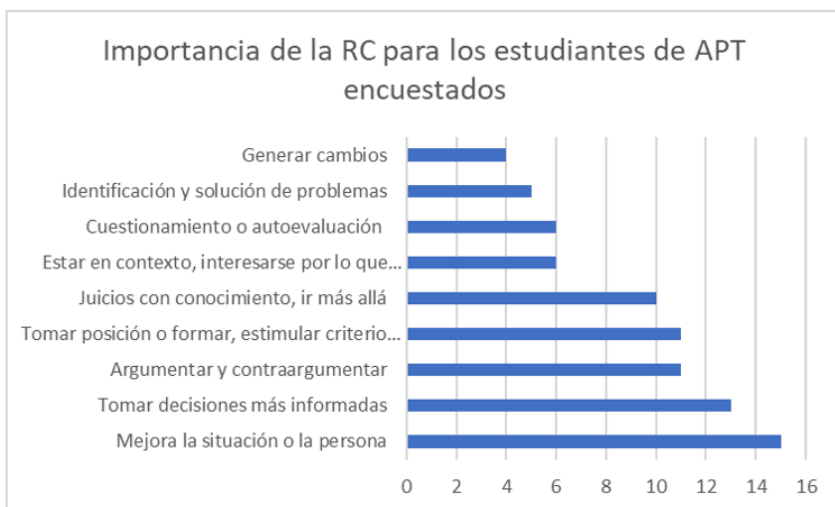


Gráfica 2 Principales respuestas de los estudiantes del programa APT encuestados sobre la reflexión crítica. Fuente: Elaboración propia

Responder a la pregunta sobre qué es la reflexión crítica, parece ser fácil, comúnmente se escucha en escenarios académicos las denominaciones reflexión y crítica, incluso reflexión crítica, dando por sentado que se conoce su definición, de hecho, los estudiantes del programa APT encuestados mencionaron características del pensamiento crítico en sus respuestas, tales como, análisis, argumentación, evaluación, tener una postura y exponerla de forma argumentada, considerar otros puntos de vista o posturas, valorar y aportar para la solución de problemas.

La gráfica 2 muestra como para el 42% de la población encuestada, la reflexión crítica se relacionó con el análisis, el 35% con la argumentación, el 13% con la contrastación de opiniones, el 7% con valorar, evaluar, cuestionar, y viabilizar la aplicación de conceptos, el 2% con la toma de decisiones y el 1% la relacionó con la identificación y solución de

problemas y generar cambios. Sin embargo, no se le da una gran importancia a la transformación, que, en últimas, es la esencia política del concepto reflexión crítica.



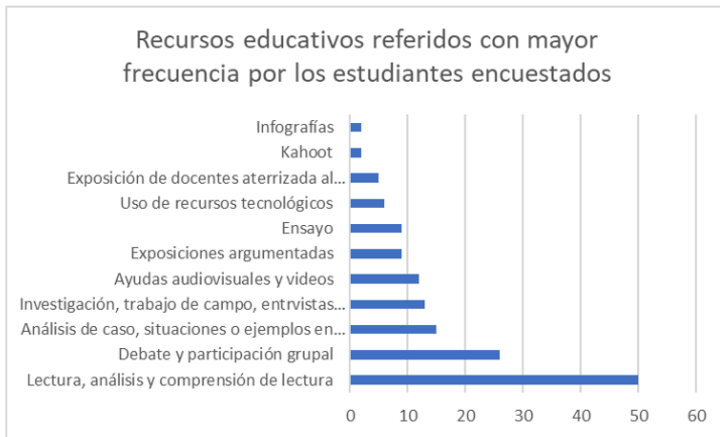
Gráfica 3 Respuestas más frecuentes sobre la importancia de la Reflexión Crítica para los estudiantes de APT encuestados. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la segunda pregunta ¿Por qué crees que es importante desarrollar una buena reflexión crítica?, las respuestas de los estudiantes del programa APT convergieron con mayor frecuencia en los siguientes ítems, para mejorar la situación o la misma persona, para la comprensión de un tema o para la mejora continua. La siguiente opción de respuesta fue la de tomar decisiones con mejores elementos o más informadas. Para argumentar o contraargumentar al exponer, expresarse mejor, conocer, descubrir y mejorar la capacidad argumentativa son las opciones de respuesta que siguen con la de mostrar, tomar o estimular el criterio propio y las siguientes respuestas con mayor frecuencia giraron en

torno de hacer juicios con conocimiento, ir más allá de lo evidente y examinar lo bueno o lo malo de un tema particular.

Nuevamente las opciones que tienen que ver con generar cambios, cuestionarse analizando en qué se está fallando o autoevaluarse, generar impacto social, identificación y solución de problemas y el incluir el contexto e interesarse por lo que pasa alrededor fueron respuestas que no ocuparon los primeros lugares de frecuencia, tal como se puede apreciar en la gráfica 3.

Las respuestas a la tercera pregunta ¿Qué recursos educativos utilizados por docentes hasta el día de hoy, crees que han estimulado tu reflexión crítica?, mostraron que las herramientas más utilizadas por los docentes y referidas por los estudiantes fueron la lectura y análisis de lectura con la mitad de estudiantes encuestados, el debate, el análisis de casos o situaciones cercanas, la investigación, trabajo de campo, entrevistas y encuestas, las exposiciones, los ensayos, y la exposición o cátedra de los docentes, vinculando su experiencia, experiencias vividas o el contexto.



Gráfica 4 Recursos educativos referidos con mayor frecuencia por los estudiantes de APT encuestados para estimular la RC. Fuente: Elaboración propia

Tan sólo un 22% de estudiantes encuestados refirió el uso de las TIC, de los cuales se hizo referencia específica a los vídeos o material audiovisual, infografías y la herramienta Kahoot, ver gráfica 4.

Entonces desde un punto de vista comparativo, los estudiantes hicieron referencia principalmente a la lectura como metodología principal para la reflexión crítica, en este punto, se pudo concluir que aunque es un elemento indispensable en los procesos formativos y mucho más en la formación profesional en APT, debería fortalecerse el para qué o utilizar lo leído, desmenuzándose y realizando ejercicios cognitivos y metacognitivos que apuesten a encontrar herramientas para la solución de problemáticas, a través de otras estrategias como los mapas mentales o conceptuales, el diálogo y las discusiones argumentadas, la indagación profunda enlazando lo consultado o comprendido conceptualmente con la realidad cercana y el quehacer profesional del Administrador Público Territorial,

que tal como lo propone la esencia de la reflexión crítica, tenga una mayor relación con la investigación-acción.

•La WebQuest como metodología TIC para estimular la reflexión crítica

Tal como lo proponen la teoría de la complejidad y el caos, la realidad no debe abordarse desde la simplificación, así, el aula de clase, es un sistema activo, en el que diversos factores inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje, rendimiento académico y transferencia de aprendizaje: clima del aula, características de los estudiantes, las experiencias en el aula, estilos de aprendizaje, factores personales, académicos, económicos e institucionales, el contexto dinámico y la realidad compleja; intervienen entre los dos actores fundamentales que intervienen en este proceso, que son el docente y los estudiantes.

La utilización de las TIC como mediadoras que posibilitan confrontar información y hechos, sin moverse de un sitio (Júdex-Orcasitas et al., 2019) para desarrollar las competencias de pensamiento y reflexión críticos, deben tener en cuenta la diversidad estudiantil para realmente responder a las necesidades y expectativas de formación. El programa académico Administración Pública Territorial como contexto de enseñanza, tiene cobertura nacional, cuenta con una población estudiantil amplia y diversa, haciendo que las condiciones de aprendizaje también sean heterogéneas.

La WebQuest desarrollada por Bernie Dodge y Tom March en 1995, entre las estrategias metodológicas consultadas, es una actividad que reúne varios elementos clave para desarrollar la reflexión crítica. A través de la investigación guiada o aprendizaje por investigación guiada en internet, propone una forma innovadora para orientar la búsqueda, introduciendo a los estudiantes en un proceso de indagación y lectura gráfica, audiovisual y escrita, que les

permite analizar, argumentar, sintetizar, comprender, transformar, crear, juzgar, valorar, crear y organizar nueva información, publicarla y compartirla, sobre cualquier tema (Adell, 2004; Martín, 2009; Quintana, 2014), además que permite fortalecer el trabajo colaborativo (Esteve, 2009), la autonomía, iniciativa, trabajo colaborativo y/o responsabilidad individual, utilizando la web 2.0.

Tomando como base la exposición anterior, las competencias investigativas son indispensables para el fortaleciendo de la reflexión crítica y pertinentes para la administración pública territorial, al plantear y resolver problemas (Quintana, 2014), apropiándose de los fenómenos sociales y contextuales, colocando en evidencia la capacidad de transversalizar con otras áreas del conocimiento, conforme a la necesidad o al conocimiento que se quiera adquirir o colocar en práctica.

La WebQuest puede tener diferentes duraciones, dependiendo de los propósitos dentro del microcurriculo abordado, una MiniQuest, puede contribuir a que los estudiantes se involucren inicialmente con un tema específico, durando alrededor de una hora. De corta duración, con el objetivo de adquirir y organizar el conocimiento (observar, analizar y sintetizar) puede durar de una a tres semanas. Y otra de larga duración, con el objetivo de extender y procesar el conocimiento (deducir, inducir, clasificar, abstraer, proponer) con un tiempo de alrededor de cuatro semanas (Martín, 2009).

Cualquiera sea el tipo de WebQuest propone una tarea factible y atractiva, a través de un sitio creado en Internet que plantea introducción, tareas, proceso, recursos, evaluación y conclusión, guiando a los estudiantes en la realización de actividades específicas con la información que se propone en el recurso (Adell, 2004). Cada uno de los componentes explica de forma coherente y clara, la

secuencia y el propósito de la actividad, además, propone diferentes recursos disponibles en la Web (Martín, 2009), para que los estudiantes, preferiblemente por grupos colaborativos, logren solucionar un problema planteado desde un proceso de investigación.

La WebQuest tiene una gran versatilidad, ya que puede ser trabajada por estudiantes con diversos estilos de aprendizaje, a partir de unas tareas previamente diseñadas y unos recursos establecidos, ayudándole al estudiante a realizar su proceso de aprendizaje siendo el principal actor dentro de un ambiente colaborativo; invita a investigar, a buscar información en la web estimulando la capacidad de aprender a aprender, además, permite vincular páginas web con alto contenido visual que permite acceder a la información de forma llamativa e interesante, a través de la navegación en el sitio y el contenido de éste, apuntando finalmente a lograr aprendizaje significativo. La potencialidad de este recurso radica en que siendo utilizado como parte de la metodología docente permite vincular varios elementos que pueden fortalecer la reflexión crítica en los estudiantes del programa APT, ya que puede ser utilizado por cualquier área temática, adaptando los contenidos propuestos de acuerdo al enfoque pedagógico del docente-tutor y la realidad territorial donde se ubiquen los estudiantes.

Finalmente, la WebQuest, plantea una pregunta problematizadora que debe ser resuelta por los estudiantes en el proceso investigativo guiado, así que constituye una forma de aterrizar la lectura e interpretación de lo abordado en el proceso guiado y de esta forma permitir la construcción de nuevas respuestas y alternativas desde los propios estudiantes.

La investigación guiada, utilizando la navegación en internet, permite realizar un filtro fundamental desde el

docente que permite enmarcar la formación profesional, para que los estudiantes no se queden con la superficialidad que puede ofrecer internet. La lectura de diferentes recursos que, desde el trabajo del docente, pueden incluir una dimensión teórica y conceptual y otra dimensión práctica con problemáticas y aspectos de la realidad cercana de los estudiantes, pueden favorecer la vinculación de la teoría con la práctica, lograr fortalecer el trabajo autónomo y colaborativo, y llegar a una propuesta de solución de un problema planteado.

Discusión de resultados

A pesar de la fuerte evolución de las TIC y la potencialidad que ofrecen, sigue siendo un reto para el sistema educativo cambiar, modificar, evolucionar las prácticas docentes dominantes (Martín, 2009), renovar los procesos pedagógicos a menudo asociados a prácticas docentes directivas y poco participativas (Esteve, 2009). Además, su uso por sí solo, no asegura innovación educativa, no garantiza la activación del potencial pedagógico y comunicacional (Carmona Fernández & Ibañez Luque, 2011), se requiere la motivación epistemológica que le dé sentido a estas herramientas, adecuadas prácticas educativas, analizando cómo influyen en el logro de competencias y en el cambio de paradigma educativo centrado en el estudiante con aprendizaje contextualizado (Esteve, 2009).

Aunque la utilización de las TIC ha sido percibida como favorable para fortalecer las habilidades del pensamiento y reflexión crítica de los estudiantes (Júdex-Orcasitas et al., 2019), estudios plantean que existen barreras que impiden la enseñanza de este razonamiento y siguen cuestionándose en cómo transmitir esta habilidad a los estudiantes (Mackay Castro, Franco Cortazar, & Villacis

Perez, 2018), así que sigue contituyendose un campo de estudio y reflexión para el sistema educativo incentivar desde los primeros niveles de formación, la reflexión crítica en el proceso del sujeto.

También es importante señalar que los procesos educativos no se deben reducir a la formación mediada a través de dinámicas y metodologías que involucren las TIC, aunque son un instrumento de intervención que posibilita confrontar información y hechos sin moverse de un sitio, es necesario incluir en las dinámicas del aula el diálogo, las discusiones, la toma conjunta de decisiones en torno a las actividades escolares y frente a la selección y organización del conocimiento abordado (Júdex-Orcasitas et al., 2019), para que las herramientas tecnológicas sean un plus dinamizador del proceso de aprendizaje, es decir, son un medio, no un fin del proceso formativo.

La escuela y sus docentes en el escenario actual, deben tener una perspectiva crítica sobre cómo usar la tecnología, motivando al alumnado y replanteando el concepto de alfabetización digital “caminando hacia una alfabetización crítica que facilite la superación de desigualdades, la crítica social, la construcción de un mundo mejor, la revelación de mecanismos sociales, el empoderamiento y reconocimiento de las minorías” (Carmona Fernandez & Ibañez Luque, 2011, pág. 86), replanteando el proceso educativo desde la planeación de los currículos hasta la misma evaluación, de una forma coherente. Este proceso, además de los docentes, también implica un cambio en el papel de los estudiantes, encaminado hacia un trabajo con un mayor grado de colaboración, donde se comparte y se crea el conocimiento entre los miembros de la red; autonomía, se da importancia a la autoevaluación y papel protagónico del estudiante en su proceso de aprendizaje, con sentido crítico y propositivo.

Para el docente resulta clave entender y recordar que la tecnología no es en modo alguno una realidad externa al hombre, algo meramente instrumental o mecánico, algo inexplicable desde un determinado ámbito conceptual. Por el contrario, la tecnología expresa cierta manera de ser y estar en conexión con el mundo, un modo de interacción, con la sociedad y la naturaleza, donde el componente científico racional ocupa un lugar determinante, al igual que las transformaciones que trae consigo dicho dispositivo en cuanto sensibilidad e imaginario colectivo (Latorre Iglesias, Castro Molina, & Potes Comas, 2018), pero que sigue estando en relación con la realidad compleja y la necesidad de concebir el diálogo desde diferentes formas, analizarse desde una perspectiva crítica dentro de los procesos de aprendizaje significativos.

La relación de la reflexión crítica con la investigación-acción y el uso de esta herramienta Webquest debería radicar en la relación entre el yo y el entorno, apostando al conocimiento aterrizado (Mena Marcos & García Rodríguez, 2013). El objetivo después de haber definido problemáticas sociales en el escenario educativo es su solución, involucrando los conceptos aprendidos desde un marco definido, en este caso, la formación profesional, evaluando el quehacer propio contextualizado, produciendo un proceso de mejoramiento continuo, un accionar consciente y político, lo cual puede enriquecer en gran manera la labor del administrador público territorial. Con base en este importante criterio, la reflexión crítica, abarca y supera la mera competencia de pensamiento crítico.

Entonces el docente como guía y orientador del aprendizaje adquiere un papel esencial en el uso de las TIC, usando estos recursos como intermediarios del proceso formativo. En el caso de la WebQuest también, depende del uso y los recursos teóricos, conceptuales y contextuales, que plantee, los cuales en últimas pueden orientar o no, la

reflexión crítica de los estudiantes. Significa lo anterior, que los docentes, deben desarrollar continuamente su reflexión crítica, para brindar a los estudiantes, material pertinente, útil y reflexivo que les permita a su vez fortalecer dicha competencia.

Entonces, la WebQuest, es un recurso con potencial, pero realmente, el uso que se le dé, determina los resultados que se logren en los estudiantes, lo cual deja entrever una paradoja en la que los docentes con deficiencias en competencias básicas y esenciales, como la reflexión crítica, orientan el proceso de estudiantes que, a su vez, salen con deficiencias importantes, ingresan al campo laboral y replican en sus entornos, esas deficiencias. Entonces, constituye una problemática que debe seguirse estudiando, en procura de la mejora de los procesos educativos de forma integral de docentes y estudiantes, para que mejore, así mismo, la sinergia involucrada en los procesos de formación en educación superior.

Conclusiones

El mundo contemporáneo caracterizado por un ritmo acelerado y frecuente bombardeo de información, requiere de los administradores públicos territoriales una actitud que permita contemplar diferentes lecturas comprensivas y tener posturas objetivas, reflexivas y críticas. La reflexión crítica permite un ejercicio introspectivo y dialógico con la realidad y con los otros desde unas bases teóricas y conceptuales adecuadas. Esto tiene inmerso el desarrollo de competencias básicas como la lectura, escritura, investigación, trabajo colaborativo, entre otras; que permitan y faciliten niveles metacognitivos apropiados y aterrizados que propendan por profesionales activos, reflexivos y propositivos frente a sus realidades.

Un estudiante reflexivo, indaga, pregunta, no acepta los contenidos dados como única verdad, comprende que hay diferentes posturas frente a una temática, vincula los contenidos con su propia realidad; entiende que siempre se puede mejorar, entonces con base en su experiencia personal, social y profesional va generando una mejora continua, retroalimentando a su vez todas las dimensiones de su vida. Sin embargo, la responsabilidad de orientar el proceso de formación sigue estando desde el escenario educativo, en cabeza del docente, y claro, también en el estudiante, quien finalmente decide si aprovecha los recursos que dispone el docente para abordar su aprendizaje.

El modelo educativo constructivista de la ESAP y su programa de formación APT (ESAP, 2018), señalados anteriormente, pueden ser enriquecidos a través de una formación integral que además de enmarcarse en los fundamentos conceptuales y metodológicos de las ciencias sociales considerando indispensable el proceso de construcción del conocimiento (ESAP, 2004), incentive en la formación de profesionales el desarrollo de la capacidad de reflexión crítica como una competencia que más allá del pensamiento crítico involucre las dimensiones epistemológicas fundamento de la carrera, con la acción de los profesionales en formación como sujetos de cambio y transformación.

La formación docente, juicio crítico y toma de decisiones que encaucen dichas herramientas a un modelo inclusivo y democrático; puede llegar a ser una palanca para el cambio de paradigma didáctico de aprendizaje constructivo y cooperativo del conocimiento donde se crea, recrea información, se publica, se divulga y se construye conocimiento democráticamente, de forma constructiva y motivadora, “desterrando por fin de las escuelas el uso mayoritario de las prácticas transmisivas” (Carmona

Fernandez & Ibañez Luque, 2011, pág. 83) y, permitiendo que el estudiante se convierta en el protagonista de su aprendizaje, mientras de forma lúdica va fortaleciendo dichas competencias.

Las TIC y la Webquest, resultan ser una herramienta muy útil para docentes y estudiantes, no única ni suficiente, que desde un enfoque adecuado pueden lograr que la educación se oriente a formar individuos proactivos y dispuestos de un panorama personal que los ubique en el contexto global; desde una posición reflexiva y crítica, les permita fortalecer sus habilidades instrumentales, competencias básicas, la capacidad de aprender en un entorno cambiante y problemático (Merlano, 2009) y además ser sujetos de cambio y transformación, activos, conscientes, humanos y contextualizados.

Agradecimientos

Primero a mi poder superior por ser la potencia que actúa en mí, a la ESAP que ha sido mi alma mater y objeto de reflexión, a los estudiantes de APT que siguen dándole sentido y enriqueciendo mi labor docente y al proceso formativo que desde la UNEATLANTICO y UNINI Puerto Rico dinamizaron la realización de este trabajo.

Referencias

Adell, J. (2003). Internet en el aula: la caza del tesoro. España: Universitat Jaume I.

Adell, J. (2004). Internet en el aula: las webquest. Editec: Revista Electronica de Tecnología Educativa No. 17.

Arenas, A. C. (12 de 07 de 2012). *Pensamiento crítico: técnicas para su desarrollo*. Obtenido de Centro de filosofía para niños y servicios educativos de Guadalajara: <http://www.filosofiaparaninos.com.mx/>

Arteaga, Y. N. (2019). Problematizar lo humano en educación. La dimensión política y el concepto de pensamiento crítico en la pedagogía de Freire y Giroux. *Pedagogía y Saberes No. 51*, 133 -144.

Ayala, S. E. (2015). Las TIC y su incidencia en el pensamiento crítico de los alumnos. Un estudio de caso en primer año de la carrera del profesorado en Biología en un ISFD del sur de la provincia de Corrientes . Corrientes - Argentina: Instituto Nacional de formación docente.

Ayola Mendoza, M. Y., & Moscote Riveira, E. M. (2018). Pensamiento crítico, estrategias para estimularlo e incidencia en la práctica pedagógica en el programa de licenciatura en educación infantil de la Universidad de la Guajira. *Revista Boletín REDIPE 7*, 147 - 165.

Barrera, P. C. (2019). *Reflexión crítica como elemento de profesionalización de la formación inicial del profesorado de historia*. Obtenido de Universidad del Bio-Bio Chile: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/4127-Texto%20del%20art%C3%ADculo-23934-1-10-20200513.pdf

Bezanilla Albisua, M. J., Fernandez Nogueira, D., Arranz Turnes, S., Campo Carrasco, L., & Poblete Ruiz, M. (2018). El pensamiento crítico desde la perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos XLIV*, 89 -113.

Carmona Fernandez, J., & Ibañez Luque, L. (2011). Pedagogía crítica y Web 2.0: formación del profesorado para transformar el aula. *Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 81-95.

Cepeda Pérez, M., Zumba Cordova, R. M., & Aguilar Cabezas, J. A. (02 de 2017). *Pensamiento crítico aplicado a la investigación científica*. Obtenido de Revista Atlante: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/02/investigacion.html>

ESAP. (2004). Condición mínima No. 4. En ESAP, *Condiciones mínimas de calidad* (pág. 8). Bogotá : ESAP.

ESAP. (2009). Módulos de autoaprendizaje. Bogotá: Programa APT.

ESAP. (21 de 10 de 2015). *Las inscripciones están abiertas, haz parte de la ESAP*. Obtenido de Pregrado:

<https://www.esap.edu.co/portal/index.php/2015/10/21/las-inscripciones-estan-abiertas-haz-parte-de-la-esap/>

ESAP. (2018). Modelo Pedagógico. Bogotá: ESAP.

ESAP. (2020). Informe Resultados Históricos Pruebas Saber Pro 2012 - 2019. Bogotá: Facultad de Pregrado.

ESAP. (2020). Microcurrículo Teorías del Estado y del Poder. Bogotá: Subdirección Académica.

ESAP. (11 de 02 de 2021). *Perfil del egresado*. Obtenido de <https://www.esap.edu.co/portal/index.php/estructura-organica/subdireccion-academica-3/pregrado/>

ESAP. (11 de 03 de 2021). *Territorios ESAP*. Obtenido de Sedes Territoriales - CETAP: <https://www.esap.edu.co/portal/index.php/territorios-esap/>

Esteve, F. (2009). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La cuestión Universitaria*, 58-67.

Estrella, A. C. (s.f.). Teorías del Aprendizaje y bases metodológicas en la formación. FUNIBER.

Garcés Suarez, E., Garcés Suarez, E., & Alcívar Fajardo, O. (2016). Las tecnologías de la información en el cambio de la educación superior en el siglo XXI: reflexiones para la práctica. *Revista Universidad y sociedad*.

Gonzalez Marin , C. I., Marin Palacio, N., & Caro Gutierrez, M. A. (2018). *El rol de la reflexión en la práctica pedagógica: percepciones de docentes de idiomas en formación*. Obtenido de Cuadernos de Linguística Hispánica No. 32: <http://www.scielo.org.co/pdf/clin/n32/2346-1829-clin-32-217.pdf>

ICFES. (08 de 2015). *Guía para la interpretación del reporte de resultados en Saber Pro*. Obtenido de Medidas de aporte relativo y otros indicadores de calidad de las IES: <https://www.icfesinteractivo.gov.co/aporteRelativoInstituciones/pdfs/guia.pdf>

ICFES. (2016). Módulo de competencias ciudadanas. Bogotá: Guía de orientación.

ICFES. (2016). Módulo de comunicación escrita. Bogotá: Guía de orientación.

ICFES. (2017). Guía de interpretación y uso de resultados del examen Saber Pro. Bogotá: Ministerio de Educación - ICFES.

ICFES. (18 de 02 de 2021). *Saber Pro*. Obtenido de Información general: <https://www.icfes.gov.co/web/guest/a-c-e-r-c-a-d-e-l-e-x-a-m-e-n-s-a-b-e-r-pro#Informaci%C3%B3n%20general>

ICFES. (s.f.). *Documentación del examen Saber Pro*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/518352/Documentacion%20saber%20pro.pdf>

Júdex-Orcasitas, J. J., Borjas, M. P., & Torres Saldaña, E. S. (2019). Evaluación de las habilidades del pensamiento crítico con la mediación de las TIC, en contexto de educación media. *Reidocrea*, 21 - 34.

Jusino, A. V. (2001). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. *Perspectivas Psicológicas*, 35 - 42.

Latorre Iglesias, E. L., Castro Molina, K. P., & Potes Comas, I. (2018). De los medios a las mediaciones en la educación. En E. L. Latorre Iglesias, K. P. Castro Molina, & I. D. Potes Comas, *Las TIC, las TAC y las TEP: Innovación educativa en la era conceptual* (págs. 37 -52). Bogotá: Univdersidad Sergio Arboleda. Obtenido de De los medios a las mediaciones en la educación .

Leyva, G. (16 de 10 de 2015). *Teoría crítica, tiempo y aceleración*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-sociologica-75-pdf-S0186602816000074>

Login, N. A. (s.f.). *La investigación Acción Crítica Reflexiva*. Obtenido de http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_47/nr_506/a_6998/6998.pdf

Mackay Castro, R., Franco Cortazar, D. E., & Villacis Perez, P. W. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *Universidad y Sociedad*, 336 - 342.

Martín, M. C. (2009). Las TIC en el aula. Aplicaciones didácticas y utilización de recursos. FUNIBER.

Martín, M. C. (s.f.). Las TIC en el aula. Aplicaciones didácticas y utilización de recursos. FUNIBER.

Mena Marcos, J. J., & García Rodríguez, M. L. (2013). El papel de la reflexión crítica en la construcción de conocimiento práctico docente. *Tendencias pedagógicas*, 197 - 210.

Merlano, E. D. (2009). Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 146-155.

Ministerio de Educación . (2016). *Módulo de Lectura Crítica*. Obtenido de Saber Pro 2016-2: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/494634/Guia%20de%20orientacion%20modulo%20lectura%20critica%20saber%20pro%202016%202.pdf>

Moscoso, J. N. (2018). *La noción de "Profesional reflexivo" en educación: alcance, uso y límites*. Obtenido de Cuadernos de Pesquisa No. 48: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742018000200388&lng=es&tlng=es

Programa APT. (2009). Bogotá: ESAP.

Quintana, L. (2014). *La investigación guiada en la red como estrategia didáctica para orientar la búsqueda de información como apoyo a las competencias científicas en la educación básica secundaria*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia - Tesis de maestría.

Rodríguez, J. M. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el desarrollo educativo*, 1-29.

Ruiz, J. S. (2009). *El enfoque de la gerencia pública moderna en los procesos de educación superior: el caso de la educación a distancia en la ESAP*. Bogotá: Propuesta de Investigación .

Sandí Delgado, J., & Cruz Alvarado, M. A. (2016). *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior*. Obtenido de Revista de las Sedes Regionales: <https://www.redalyc.org/pdf/666/66648525006.pdf>

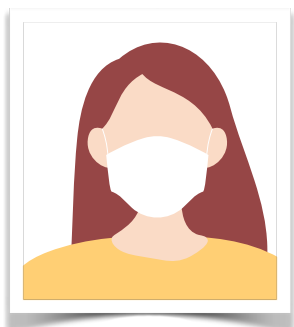
Torres Contreras, S., & Cruz Velásquez, R. M. (2020). Proponer el desarrollo del pensamiento crítico por medio de la implementación de la cátedra de filosofía, el trabajo colaborativo y una rutina de pensamiento con el fin de fortalecer el desarrollo integral de los estudiantes del Colegio San Pedro Claver. Obtenido de Universidad Cooperativa de Colombia: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/18446/3/2020_Filosofia_Educacion_%2C%20Pensamiento%20Critico.pdf

Capítulo 9: Innovación contable como estrategia de creación social

Martha Isabel Amado Piñeros
Fundación Universitaria del Área Andina
Colombia

Sobre los autores

Martha Isabel Amado Piñeros:



Contadora Pública de la Universidad nacional de Colombia, Licenciada en Matemáticas de la Universidad Distrital y Magistra en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, candidata a PHD en Doctorado en Educación de la Universidad de Cuauhtémoc. Mis fortalezas están en áreas de investigación y desarrollo de proyectos que lideren visualización de ideas de innovación en las carreras que se emprendan por los estudiantes de instituciones de educación superior. Docente categorizada en Colciencias. Líder de semillero de investigación de Contabilidad Ambiental y Responsabilidad Social del programa de Contaduría Pública la Fundación Universitaria del Área Andina.

Correspondencia: mamado7@areandina.edu.co

Resumen

El siguiente escrito pretende evidenciar algunas estrategias pedagógicas en la carrera de Contaduría Pública en el región americana con énfasis en procesos de

profesionalización e innovación y los escenarios para que el programa de Contaduría de la Fundación Universitaria responda a los retos actuales de innovación. La tecnología 4,0 y la pandemia del covid 19 ha traído reflexiones en torno a establecer canales de comunicación más abiertos y atractivos a los estudiantes. La metodología que abarca este documento es descriptiva y documental iniciando con la conceptualización de lo que son estrategias pedagógicas, la innovación educativa y estudios empíricos en este campo de las ciencias contables. Dentro de los principales resultados esta la urgente necesidad de modificar las didácticas al interior de las sesiones de clase virtuales y presenciales y el hecho de escuchar de los receptores, estudiantes en formación contable, sus apreciaciones y expectativas para fortalecer los conocimientos y competencias que se espera deben adquirir a lo largo de su carrera. De la misma manera, las experiencias encontradas dan cuenta de intentos positivos de transformación e innovación educativa muy significativos y sobre los cuales hay que seguir trabajando y profundizando para multiplicar estas acciones en todos los docentes.

Palabras Claves: Innovación educativa, Estrategias pedagógicas, Rol del docente, Competencias en educación contable

Accounting innovation with social creation strategies

Abstract

The following writing aims to show some pedagogical strategies in the Public Accounting career in the American region with an emphasis on professionalization and innovation processes and the scenarios for the Accounting

program of the University Foundation to respond to the current challenges of innovation. Technology 4.0 and the covid 19 pandemic have brought reflections around establishing more open and attractive communication channels for students. The methodology covered in this document is descriptive and documentary, starting with the conceptualization of pedagogical strategies, educational innovation and empirical studies in this field of accounting sciences. Among the main results is the urgent need to modify the didactics within the virtual and face-to-face class sessions and the fact of listening to the recipients, students in accounting training, their appreciations and expectations to strengthen the knowledge and skills that are expected they must acquire throughout their career. In the same way, the experiences found show positive attempts at very significant educational transformation and innovation and on which we must continue working and deepening to multiply these actions in all teachers

Keywords: Educational innovation, Pedagogical strategies, Teacher's role, Skills in accounting education.

Introducción

Las nuevas formas de enseñanza en áreas contables dados escenarios virtuales exigen de los docentes el diseño de nuevas herramientas de impacto que conlleven el uso de tecnologías actualizadas.

Para algunos teóricos, el VICA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo) se debe incluir en el lenguaje de la innovación para todas las áreas del saber, incluyendo la contable. A esta área se le han definido algunas consecuencias que merecen ser exploradas como la pérdida de competitividad, pérdida de oportunidades y pérdida de capital humano.

Por otro lado, existen aún escenarios sin explorar acerca de cómo las didácticas emprendidas por los docentes de turno realmente conllevan escenarios de innovación en el campo contable. El SENA ha dado algunas pautas para ser innovadores desde los enfoques de emprendimiento y de él han surgido varias líneas de trabajo e impulso a la tarea de enseñar que incluyen la adecuación de recursos tecnológicos, aprendizaje y fortalecimiento de segunda y tercera lengua y el impacto de procesos de control a las competencias ambientales, éticas, de control y fiscales, por nombrar algunas.

Los modelos de enseñanza aprendizaje que se requieren para un futuro profesional contable permitirán recibir de los contadores las competencias encaminadas a crear una visión de negocio y de empresa; diseñar estrategias de solución efectiva de situaciones reales o hipotéticas; garantizar resultados sostenibles en el tiempo para clientes internos y externos a las organizaciones; poder inspirar a las personas frente al manejo de riesgo, modelos de atención pre y post entrega de servicios a los clientes; ser accesibles en los tiempos y espacios que se requiera su apoyo; y, ser mentor de otros, permitiendo crecer simultáneamente.

Las carreras de índole contable como Contaduría Pública de la Fundación Universitaria del Area Andina han construido un cúmulo de herramientas cada vez más actualizadas en estos tiempos de pandemia como el uso de plataformas, la capacitación al personal docente en áreas de software contable como SIIGONUbe, HELISA , apertura en los grupos de investigación y semilleros que brindan herramientas de actualización, investigación e innovación tanto para docentes como para estudiantes.

Eyring y Christensen (2011) exploran los desafíos a los que se enfrentan las universidades tradicionales ante las nuevas ofertas tecnológicas de los estudios en línea. Las instituciones clásicas contaban con dos activos principales:

el campus físico, construido por décadas mediante un gasto enorme, y el profesorado. Dadas las condiciones actuales de trabajo en líneas donde se superan los límites del espacio físico y el hecho que el poseedor de la información no solo sea el docente sino la web en sí misma, los retos son grandes frente a esta transformación.

Adicionalmente, la existencia del proceso de enseñanza–aprendizaje como principio de la didáctica está determinada por la necesidad mutua de formar a las nuevas generaciones y educar desde una sociedad moderna. “Estos procesos responden a la necesidad de cambios conductuales, debido a que la instrucción es de naturaleza instrumental” (Cassiani, 2016).

La IFAC (International Federation of Accountants) publicó *Future Fit Accountants – CFO and Finance Function Roles for the Next Decade*. El título traducido al español es: *Contadores preparados para el futuro: funciones para la próxima década*. De este comunicado se extrae que desde carreras técnicas de índole contable, los principios de contabilidad, éticos y de responsabilidades deben ser la puesta sobre la cual se generan nuevas políticas y acuerdos entre distintos usuarios de la información.

Todo este escenario invita a la reflexión acerca de modelos de innovación en carreras contables, con metas cada vez mayores frente a cambios tecnológicos de manera vertiginosa. A lo largo de este artículo de reflexión se abordarán las dinámicas de innovación, competencias en educación contable, rol de docente innovador y tecnologías aplicadas a carreras de índole social y contable.

Y, ¿qué pasa con la tecnología 4.0? la gran mayoría de los profesionales en Contaduría Pública ven a la tecnología como una aliada para el desarrollo de la profesión contable, aunque para algunos este concepto de la cuarta revolución

industrial y sus componentes resulten ajenos a su ejercicio diario, esto puede deberse en gran medida a que gran cantidad de empresas en el país no inician su implementación y desde la academia el tema aún es incipiente.

La transformación dirigida a la industria 4.0 se refiere a las habilidades para unir las tecnologías, alcanzar la mejora de diversas actividades y ser más productivo, pues

a través de la innovación se logra el crecimiento. Es una transformación necesaria que toda organización debe asumir para agilizar sus operaciones y ser competitiva en el mercado, donde las demandas son cada vez mayores, pues las empresas están llamadas a mejorar sus procesos (Deloitte Insights, 2018).

La revolución industrial 4.0 transforma el modo de producción y el comercio, incluso las relaciones de los colaboradores con las empresas. Hay discrepancia entre los que asumen que la cantidad de colaboradores se reducirán en contraposición con los que mencionan que serán más. La discrepancia radica en que la educación es una manera de

aprendizaje que debe prepararlos para enfrentar esta realidad. Dentro de las posturas optimistas sobre la cantidad de oferta de empleo y número de trabajadores

La cuarta revolución industrial pretende abarcar campos más completos como los aspectos relevantes para el desarrollo de una empresa que realice sus actividades productivas apoyándose en elementos de las TIC para realizar con mayor precisión todas sus acciones, dentro de ellas encontramos la nanotecnología y la tecnología cuántica.

La cuarta revolución industrial o revolución 4.0 trajo consigo para los Contadores Públicos un reto que se debe cumplir inexorablemente, ya que la innovación digital dejó de ser optativa, se ha convertido en una obligación, pero de ninguna manera es una amenaza, sino un verdadero

acicate para el desarrollo de tan importante profesión. (Gómez, 2020)

Para el caso que atañe a Fundación Universitaria del Área Andina, las apuestas por una visión holística de manejo de estas tecnologías para campos contables, ha traído la apertura a sendas reuniones que pretender actualizar en áreas tecnológicas a docentes, administrativos y demás comunidad educativa frente a nuevas herramientas de trabajo en sesiones sincrónicas y a la postura abierta al cambio.

En lo corrido del 2020 se han formulado y organizado escenarios de manejo de plataformas teams, meet, blokick, mooc, todo eso apoyado de áreas virtuales que se han dedicado a repensar formas de llegar de manera directa, amena y contundente a su población directa, los estudiantes, quienes con expectativas cada vez mayores han propuesto como se quieren ver a futuro, que tipo de procesos deben darse frente a las características propias de su profesión.

Metodología:

Esta sección metodológica se desarrolló tomando estudios de investigación aplicada en innovación y un análisis documental de lo que se espera incluyan las estrategias docentes en su quehacer académico.

Las herramientas que se utilizaron abarcan literatura sobre tecnología 4,0, rol del docente innovador, retos de la innovación en áreas contables emitidas por los Ministerios de Ciencias, Tecnología e Innovación a nivel nacional, frente a otras prácticas de innovación en Latinoamérica la utilidad y elección de estas herramientas hace parte de la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida. El análisis puede tomar la

forma de un sumario, un resumen, un índice alfabético de materias o códigos sistemáticos. Cubre técnicas tradicionales tales como catalogación, indización, clasificación y resumen, además de técnicas informáticas como la indización automática y la recuperación de la información almacenada en ordenadores mediante el lenguaje natural.

Desarrollo

Las estrategias en el ámbito educativo son las herramientas que le permiten participar al docente con los alumnos para animar su participación, motivación e interés hacia diversas temáticas (Sánchez, García & Steffens, 2019), por lo que se requiere que el docente esté capacitado en la implementación de estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo de los estudiantes. Resulta necesario realizar una distinción entre las estrategias pedagógicas y didácticas debido a que se confunde su fin y cómo se materializan. Las primeras son alternativas en la teoría de la educación en vanguardia y son patrón para mejorar el desempeño profesional a nivel pedagógico de los docentes y las segundas son un conjunto de acciones que se pueden aplicar en el trabajo pedagógico para el logro de los objetivos académicos de transmisión y construcción de conocimiento (Tobón, 2017).

Las estrategias pedagógicas, de acuerdo con Mora (2013) incluyen a las estrategias didácticas. Las primeras corresponden a las tareas cumplidas por el docente, con el objetivo de proporcionar la formación y el aprendizaje de sus estudiantes. Por otra parte, las estrategias didácticas examinan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza de manera integrada. Para el autor, ambas estrategias incluyen escenarios curriculares y acciones del proceso enseñanza y aprendizaje para adquirir

conocimientos, prácticas, instrucciones, productos y problemas en el campo de formación.

Las estrategias pedagógicas se diseñan y aplican con base en los paradigmas que regulan la educación, por ejemplo, se identifican las aplicadas en un *enfoque tradicional*, que centraban su atención en el docente. Posteriormente, apareció la *Escuela Nueva* de Ferreire (1899) que colocó al estudiante como el centro del aprendizaje. Después, surgió el *Aprendizaje Autónomo* enfocado al desarrollo de las capacidades en el medio social con el denominado lema Aprender a Aprender para tener control de los procesos cognoscitivos (Frestel, 2017). En la actualidad, se integran las TIC como paradigma educativo y la innovación en sus procesos con el fin de volverlos óptimos y eficientes, usando un mínimo de recursos económicos y potencializando el capital humano universitario, para incrementar la capacidad de investigación, la cultura de la innovación, y gestionar las TIC en cada proceso educativo (Marín, 2017).

Las estrategias didácticas, inmersas en las pedagógicas, tienen algunas características para la enseñanza y dependen de la persona que tenga la responsabilidad de compartir el conocimiento, es decir los docentes del aula, según el objetivo final que es la adquisición del conocimiento (Bautista, 2019). Algunas dependen del contexto creado por el docente, otras por las comunidades que buscan soluciones a sus situaciones diarias. Searle (2006) reflexiona que las estrategias didácticas son series de actividades que examinan la actitud de los alumnos con los contenidos ofrecidos, enfocadas a la motivación y orientación del aprendizaje, considerando las características de los estudiantes, los estilos cognitivos y de aprendizaje. Y frente a las estrategias de los educadores. Cruz (2017), asegura que las acciones y procedimientos que se apoyen en métodos, técnicas, medios y recursos son usados por el docente para planificar, aplicar y evaluar de forma

premeditada, en su escenario de enseñanza-aprendizaje específica, siguiendo modelo por objetivos o competencias.

Algunas experiencias alrededor del uso de estrategias pedagógicas en Contaduría y áreas contables se analizan desde el ámbito internacional, regional y local. Para el primero de ellos, se identifica el aprendizaje por descubrimiento utilizando la técnica del webquest en la asignatura de Contabilidad de Empresas Turísticas de la Diplomatura de Turismo de la UNED en España, a partir de la cual, el trabajo autónomo del estudiante adquiere mayor relevancia (Campos, 2011). Las acciones que se implementan para aplicar la técnica consisten en la definición de áreas de manera particular e individual de cada estudiante, empleando recursos como Word, power point y páginas web para describir procesos en la elaboración de las tareas definidas y el reporte audiovisual de la misma actividad. El proceso fue evaluado desde la planificación misma mediante preguntas guiadas y matrices de evaluación conocidas por los estudiantes de manera anticipada, y al final del ejercicio, cada estudiante debía concluir de manera escrita y oral el proceso llevado a cabo y los principales aportes a su formación. Otra experiencia en España, consiste en el empleo de estrategias metacognitivas que, de acuerdo con Suarez (2016) se optimizan los procesos de aprendizaje en los estudiantes, pues permiten la planificación, control y regulación de las actividades realizadas durante el aprendizaje.

Cabe señalar que con base en las modalidades educativas en las que se imparte el Programa de Contaduría y que son analizadas en esta investigación, algunos autores, establecen una distinción entre las estrategias que se imparten en la modalidad presentación de aquellas que se imparten en la virtualidad. Esto es así, debido a que, aunque en ambas modalidades se imparte el mismo currículo como unos de los compromisos del

programa con los estudiantes aspirantes al mismo, las estrategias pedagógicas deben planearse a partir de la intensidad horaria en la cual los estudiantes tienen inscritas las materias y el número de créditos académicos de cada asignatura.

Respecto a la modalidad virtual, Peña, Velásquez y García (2017) señalan que en el contexto mexicano el diseño de estrategias pedagógicas no depende de una modalidad educativa específica, y que en la modalidad a distancia es necesario un diseño con instrucciones detalladas que fortalezcan la autogestión y el aprendizaje de manera personal por cada estudiante.

Así mismo, el programa de Contaduría Pública Virtual del Politécnico Grancolombiano es analizado por Mondragón (2018) en el cual con un diseño transversal de investigación empleando el Índice de Inclusión de la Educación Superior (INES) y en este se midieron 12 factores de calidad. Dentro de los principales resultados están las estrategias de evaluación de tipo flexible, prácticas educativas inclusivas como herramienta para garantizar la igualdad frente a estudiantes con estudios en modalidad presencial. Todo lo anterior hace que el currículo sea percibido de manera abierta, flexible e interdisciplinario por los docentes del programa.

Por su parte, en la modalidad presencial se identifica que en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en México se reconoció que el trabajo colaborativo es una estrategia para potenciar los aprendizajes de los estudiantes y en ella, los docentes pueden especificar los objetivos de la actividad, los roles de cada uno de los integrantes de los grupos, la forma de trabajo y el producto que se espera de ellos (Solís, 2017). Por otro lado, Huerta (2020) plantea con el apoyo y construcción de un memorama y lotería como estrategias pedagógicas lúdicas sobre temas contables que incluían conceptos básicos de la contabilidad e imágenes

representativas de los temas para un mayor aprendizaje. los estudiantes se enfocaban en el tema y obtenían un mejor desempeño académico. Lo anterior, se verificó con un grupo control en la aprehensión de términos en pruebas post y con ello, el proceso de gamificación fue exitoso. En ese sentido, la gamificación, como estrategia pedagógica surge como una alternativa en la mejora de procesos de enseñanza aprendizaje.

A nivel Colombia, una experiencia de la Universidad de los Andes mostró que, aplicando estrategias de cuestionamiento, se ampliaba la necesidad en algunos estudiantes para ser auditores, reflexionando sobre procesos de fraude, encontrar errores e irregularidades y optimizar la empresa en todos sus entornos (Valderrama, Trejo & Rangel, 2018). Otra experiencia a nivel nacional corresponde a la Universidad Santo Tomas que presenta el uso de estudios de caso, las plataformas en Moodle establecidas y organizadas previamente, el uso de informes financieros, y el desarrollo de ejercicios previos para fortalecer en las sesiones virtuales (Acosta, 2014), y se incluyeron lecturas actualizadas sobre componentes teóricos contables, para ser discutidas y escuchar posturas personales en cada caso (Acosta, 2014).

Y luego de este recorrido de experiencias sobre diversas estrategias pedagógicas aplicadas en varios escenarios, es importante resaltar que éstas requieren de un número de recursos, métodos y fines claros para llevará buen término la intención de formación y aprendizaje que tenga el docente a cargo de la asignatura.

Frente a este escenario, la innovación se hace participe dado que hablar de innovación abierta implica relacionarlo con las capacidades de apertura y vinculación. Dahlander y Gann (2010) trabajaron sistemáticamente el término de «open innovation» con el objetivo de clarificar la definición

de «apertura» como se usa en la literatura de «innovación abierta» y la investigación indicó que la innovación abierta en los procesos educativos implicaría visualizar además factores internos de apertura (procesos y estrategias de las instituciones) y externos (vinculación con el exterior). Otros autores (García-Peñalvo, García-de-Figuerola, & Merlo-Vega, 2010; Lichtenthaler, 2011; Olalla, Sandulli, Menéndez, & Duarte, 2014; Rodríguez-Ferradas & Alfaro-Tanco, 2016) coinciden, a través de sus estudios, en que los modelos de innovación abierta no solo dependen de factores internos de la empresa como su capacidad de I+D o el stock tecnológico disponible, sino que también intervienen factores intrínsecos a la industria en la que opera la compañía. Desde esta perspectiva, una vez más, los elementos del contexto (interno o externo) se relacionan con el tipo de conocimiento para administrar los procesos de construcción e innovación abierta en las organizaciones y en la misma ciencia.

Cedeño (2017) postula que la innovación implica romper rutinas y resistencia al cambio, así como planificar a largo plazo y crear una nueva cultura (Castilla-La Mancha, 2006). Sin embargo, para que la innovación y la creatividad tomen lugar, debe existir un ambiente adecuado que circunde a los individuos para fomentarlas. Esto requiere de tener mente abierta y disposición para el cambio así como las condiciones físicas, de infraestructura para poder solucionar problemas de manera oportuna.

Al respecto, los estudiantes universitarios, garantes de mantener una cultura Universal, tienen la misión y obligación social de crear en comunidad, de construir conjuntamente y valorar los legados culturales de los ancestros. Este sería el primer camino frente a la innovación que se espera en temas tecnológicos y culturales.

El gran desafío de las sociedades actuales se encuentra en la capacidad de desarrollar nuevas formas de trabajar

colaborativamente con el objetivo de construir una visión-común para resolver problemas públicos complejos con una lógica transformadora. Estas transformaciones demandan nuevos abordajes transdisciplinarios, multiactorales y multisectoriales y, por lo tanto, integrales, dejando de lado los enfoques dicotómicos (Estado *versus* mercado *versus* Sociedad, competitividad *versus* equidad *versus* medio ambiente). De esta manera surge la necesidad de innovar en los modelos de gobernanza colaborativa incorporando procesos de co-creación deliberativos que generen valor público a la sociedad. Las políticas sociales deben ir de la mano con las políticas tecnológicas.

En algunos escenarios, la construcción compartida de conocimiento que aduce precisamente procesos públicos o privados, surge la necesidad de plantear patrones en dicha construcción. Castellanos y Niño (2018) postulan los que aparecen en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 4. Grupo A, patrones de interacción en las fases de construcción compartida del conocimiento.

Fases	Descripción
1. Esclarecimiento/organización de la tarea (alta implicación y elaboración profunda)	De manera conjunta los estudiantes revisan las pautas de la tarea, comentan y resuelven dudas sobre los componentes requeridos por el profesor para la elaboración de los productos. Con base en las características de la tarea y los elementos que la integran, los participantes programan un calendario de actividades y discuten los plazos temporales que tienen para cumplir las metas grupales.
2. Intercambio de información/ ideas iniciales (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes muestran una alta implicación en el intercambio de ideas iniciales y el esclarecimiento del contenido del tema/caso de estudio. Típicamente los participantes solicitan y proporcionan información para describir el tema/caso de estudio, añadiendo información al producto (que es objeto de evaluación por el profesor) y vigilando los progresos del mismo.
3. Construcción de significados/ propuestas (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes analizan la situación problemática planteada en el caso de estudio y discuten las principales necesidades que deben ser atendidas por el psicopedagogo. Para elaborar las propuestas de intervención psicopedagogía los estudiantes solicitan y dan explicaciones/argumentos detallados sobre las estrategias, etapas y recursos necesarios para la intervención educativa. La propuesta final es resultado del esfuerzo compartido por los estudiantes, el cual se ve reflejado en la calidad del producto (tanto a nivel de contenido como de estructura).
4. Síntesis y acuerdos finales (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes reflexionan sobre los contenidos más relevantes abordados durante la tarea y establecen acuerdos finales sobre los argumentos que deben incluirse dentro de las conclusiones. Regularmente un estudiante se encarga de elaborar una primera versión de las conclusiones, las cuales son mejoradas y corregidas por el resto de los participantes antes de entregar el producto final al profesor.

Fuente : Castellanos y Niño (2018), pagina 82

Esto refleja que una primera fase en el conocimiento de las comunidades u organizaciones, segundo, intercambiar información, tercero, construir significados y por ultimo, llegar a acuerdo de manera sintética para comunicarlos y ponerlos de nuevo en diálogo.

Resultados:

Dado el proceso de revisión de las estrategias de los docentes, se resaltan los siguientes aportes al abordar el tópico de cómo se aprende en carreras como Contaduría Pública, se hace referencia a teorías internacionales que incluyen autores como Skinner (1955), Piaget (1914), Vygotsky y Ausubel (1970) quienes determinan que el aprendizaje está influenciado por el entorno familiar y educativo, en primera medida y, por el desarrollo cognitivo e intelectual de cada estudiante. Particularmente para el programa de Contaduría Pública, el aprendizaje se establece en la práctica sobre temáticas contables, reflexiones sobre las prácticas de las empresas de tipo ético y de cumplimiento de la norma, así como de las mediaciones con el entorno. De esta forma se potencian las habilidades específicas: registrar, presentar y analizar hechos económicos (Peña & Cobas, 2019).

En el programa de Contaduría, el aprendizaje del estudiante se mide a partir de la participación activa y logro de los objetivos de aprendizaje enmarcados en el syllabus, la puntualidad en los tiempos dispuestos para recibir talleres, trabajos o guías dispuestas, el aprovechamiento de los recursos y el desarrollo de habilidades técnicas y funcionales con relación a los asuntos contables e intelectuales que le permiten resolver problemas, así como tomar decisiones y formar su buen juicio en situaciones que pueden ser complejas, utilizando su criterio profesional, sentido y pensamiento crítico y actuando de manera ética,

al tenor de los Códigos de la IFAC y de los entes reguladores nacionales , para cumplir una misión social y de país.

Las valoraciones que se realizan en la Institución de estudio corresponden, por un lado, sumativas, autoevaluativas, coevaluativas, de desempeño. Y desde el escenario administrativo hacia los docentes, existe la figura de escalafón docente en la cual se realiza una evaluación ponderada que recoge lo reflejado en su labor, tanto en las aulas de clase como fuera de ella frente a las labores propiamente académicas, así como a las tareas de diligenciamiento de formatos para dejar plasmado de manera documental, frente a procesos de calidad, sus funciones.

El docente, valora el ejercicio y aprendizaje adquirido por los estudiantes, a partir de las entregas elaboradas por ellos mismos, presentación de ejercicios de análisis y explicaciones propias, evaluaciones parciales y finales con criterios definidos en matrices de evaluación previamente presentadas y construidas entre docente y estudiante, conceptualización con argumentos de las ideas o hipótesis presentadas en clase.

En el aula, el resultado del alcance educativo se determina mediante la evaluación educativa, que registra el logro de los indicadores de cada asignatura, tanto procedimentales como actitudinales. Esta evaluación es tanto cualitativa como cuantitativa, en fases iniciales, intermedias y finales.

En esta investigación, el aprendizaje se abordará como modelo de aprendizaje aumentado y de bases constructivistas entendido en estrategias de ensayo, de elaboración, elaborando y organizando los contenidos para poder procesar la información y lograr aprendizaje eficaz. Luego de estas tres estrategias, el docente establecerá unas

de control de la comprensión que incluyen la planificación, la regulación y la evaluación; todas ellas están acompañadas de estrategias transversales de apoyo con el objetivo de empatizar en el proceso con los estudiantes.

Y frente a la creación social, frente a la innovación Ramírez y García (2018) afirman que la ciencia abierta trae consigo la posibilidad de la co-construcción compartida y de generación de innovación abierta, tanto para aportar en ámbitos públicos, como en contextos privados (p. 15). Esto significa que la educación cumple un factor determinante en la formulación de proyectos sociales.

En estos proyectos, cada grupo o comunidad, con sus diferencias y características intrínsecas deben verse acompañadas, representadas y respetadas en la construcción de procesos de innovación. La única forma de hacerlos partícipes es mediante la escucha de sus fortalezas, así como de sus dificultades en campos culturales, económicos, políticos, pero así mismo, reaprender de ellos frente a sus formas de ver la vida, de construir escenarios de comunicación y de procesos de lucha por mantenerse fortalecidos cuando deben defender sus ideas en grupos cerrados, monopolios, con xenofobia y otros problemas sociales.

Discusión de resultados:

En la implementación de estrategias pedagógicas en el aula, el rol del docente es fundamental, ya que ayuda a planificar una actividad dentro del aula de clases, y así orientar el aprendizaje de cada estudiante, lo cual permite identificar formas individualizadas de concentración y de aplicación de procedimientos para resolver situaciones concretas (Novillo, 2018). Por ello, el ejercicio docente se ve influenciado por diversos factores que delimitan y determinan las estrategias y acciones que se implementa

en el aula, para alcanzar los objetivos educativos planteados, como el contexto social, el institucional y la propia formación docente (Vásquez, 2010). Lo anterior provoca que no sea posible generalizar las prácticas educativas, aun cuando se desarrollen en un mismo escenario académico o entorno educativo, ya que, cada uno, desde su experticia y tipo de formación, asume un rol particular (Rivero, 2017).

A su vez, autores como Fierro (1999) plantean que las dimensiones: personal, social, institucional, interpersonal, didáctica y de valores, representan la base conceptual de las prácticas docentes, por lo que es importante que las Instituciones Educativas generen y promuevan espacios y medios para que el docente universitario renueve su vocación, y actualice y relacione con las empresas y organizaciones sociales, para convertirse en agentes de cambio actuales en la sociedad (Farias, 2014).

En este sentido, factores como el nivel educativo del docente, la capacitación constante, las políticas de la institución y del programa de Contaduría determinan el diseño e implementación de estrategias pedagógicas y que, como se mencionó anteriormente, no se pueden homogenizar, sino que dependen en gran medida de las metas a corto ,mediano y largo plazo, tanto de administrativos y docentes.

Para que la experiencia educativa sea de calidad, a partir de la efectividad de las estrategias pedagógicas, autores como Razo, Iñigo y Dibut (2017), Pedraja, Marchioni, Espinoza y Muñoz (2020), infieren que las instituciones educativas centren sus esfuerzos en capacitaciones, fortalecimiento de infraestructura y dotación de recursos suficientes, actuales y pertinentes. Además de lo anterior, se sugiere la realización de vínculos con otras instituciones que han establecidos metas similares, liderar procesos de

liderazgo y cultura al interior de las instituciones para fortalecer la autogestión y mejora continuas de procesos.

Para Sartor (2017), en la implementación de estrategias pedagógicas se deben considerar formas de aplicación mediante la tecnología. Así mismo, Gómez (2020) plantea que incluir las TIC en el desarrollo de las estrategias pedagógicas potencializa el desarrollo de la educación superior pues visibilizan procesos óptimos de calidad.

Areandina le viene apostando en lo corrido del proceso de la pandemia por una estructura abierta al cambio con énfasis en los nodos de tecnología e implementación de procesos de tecnológicos en lo que ha denominado Habilidades tecnológicas. Y específicamente para el programa de contaduría pública, procesos de innovación han sido compartidos por universidades externas, apoyadas por vinculados a nivel Latinoamérica con la Redilumno y con otros convenios internacionales, de los cuales Areandina se ha visto beneficiada.

Conclusiones

Por lo general, el punto de partida para los países es un enfoque en la institución o en sus programas. No obstante, con el tiempo, son conscientes de que ambos son complementarios y se benefician entre sí. Esto significa que las prioridades las establecen los grupos de trabajo académicos y curriculares al interior de cada programa, dado que su misio, visión, valores y proyecciones dependen de un entramado institucional.

Sistemas como los de Colombia e India, con un claro enfoque en un aspecto específico, durante todo el tiempo han decidido incorporar el otro aspecto. Otros países, como Hungría y Filipinas, se han valido de ambos enfoques en su proceso de desarrollo de sus respectivos sistemas. Estos apuntes son válidos respecto a la historia que ha tenido el desarrollo de planes de Estado o país a nivel educativo.

Colombia, vista desde la CEPAL en un informe de la Revista Internacional de Aprendizaje en Educación Superior del año 2018, presenta como metas ampliar cobertura en educación virtual, fluida movilidad de estudiantes entre distintos sitios que oferten los programas homogéneos, para el año 2021, la migración de los centros a la periferia se lograra reducir ampliamente por el establecimiento de planes y programas regionales.

Desde la Fundación Universitaria del Área Andina las herramientas tecnológicas se han visto reflexionadas por un lado, analizadas y puesta en marcha dentro de las facultades para las ciudades de Bogotá, Pereira y Valledupar. En esa misión encontramos a la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Financieras que abarca al programa de Contaduría Pública. El grupo de docentes ha encontrado oportunidades de actualización para fortalecer sus didácticas al interior de sus sesiones pero aún queda establecer tiempos, métodos y diversidad de acciones que incluyan de manera evaluativa apuntes de parte de la comunidad educativa, representada en estudiantes, padres de familia y directivos, frente a las necesidades de información en áreas contables.

Los diversos esfuerzos que se han percibido en varios escenarios académicos de universidades nacionales permiten predecir que hay una motivación circundante que busca actualizar, proponer y poner en practica de manera empírica actividades al interior del aula que redunden en crear, innovar realmente, retarsen a diversidad de plataformas, estrategias y métodos de enseñanza.

La creación social es una consecuencia de poner recursos físicos y humanos teniendo como factor determinante el capital humano. En esa carrera por brindar un escenario de innovación óptimo a las comunidades académicas, la innovación requiere fortalecer lazos de hermandad, direccionamiento estratégico y puesta de sistemas de evaluación constantes para establecer a tiempo opciones de mejora.

Referencias:

Acosta, M. (2014). Prácticas docentes que construyen saber contable en la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomas. *Activos* (22), 41-77

Almenara, J., & Cejudo, M. d. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 186-193.

Álvarez-Arregui, E., Rodríguez-Martín, A., Madrigal-Maldonado, R., Grossi-Sampedro, B., & Arreguit, X. (2017). Ecosistemas de formación y competencia mediática: Valoración internacional sobre su implementación en la educación superior/Ecosystems of media training and competence: International assessment of its implementation in higher education. *Comunicar*, 25(51), 105-114. doi:<http://dx.doi.org.proxy.bidig.areandina.edu.co/10.3916/C51-2017-10>

Arias Gómez, M., Arias Gómez, E., Arias Gómez, J., Ortiz Molina, M. M., Garza García, M., & del Carmen, G. (2018). Perfil y Competencias del docente universitario recomendados por la UNESCO y la OCDE. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/06/competencias-docente-universitario.html>

Aycart C., F. (2019). Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Conrado*, 15(68), 14-21.

Bautista, et al. (2019). Estrategias didácticas de la enseñanza del bachillerato frente a la educación superior. *RECIMUNDO*, 3(2), 517-542.

Cabrera Berrezueta, B. (2016). La estrategia pedagógica como herramienta para el mejoramiento del desempeño

profesional de los docentes en la Universidad Católica de Cuenca. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(2), 72-82.

Calderón Ortiz, G., Zamora Fonseca, R., & Medina Ruíz, G. (2017). La Educación Superior en el contexto de la globalización. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 300-305. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Campos-Céspedes, J., & Solano-Gutiérrez, W. (2020). Autonomía universitaria y libertad de cátedra en tiempos de cambio. *Innovaciones Educativas*, 22(32), 151-169.

Canan, S. (2017). Influencia de los organismos internacionales en las políticas educacionales: ¿sólo hay intervención cuando hay consentimiento? (CLACSO, Ed.). Buenos Aires. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/c/la/c/s/o/s/e/20171002041747/> *Influencia_de_los_organismos_internacionales.pdf*

Cardoso Jiménez, D., & Bobadilla Beltrán, S. (2013). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de la licenciatura de contaduría, 2012. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (octubre).

Carli, S. (2009). La historia de la educación en el escenario global: comunidades interpretativas, historia del presente y experiencia intelectual. *Revista mexicana de investigación educativa*, 14(40), 69-91.

Carmona, C. B., & Fuentealba, S. C. (2018). Una mirada histórica del impacto de las TIC en la sociedad del conocimiento en el contexto nacional actual. *Contextos: Estudios de humanidades y ciencias sociales*, (41).

Carrillo Garzón, A. L., Fernández Chaparro, D. V., & Uriza Cabrera, K. T. (2019). Seguimiento de la reforma curricular en los programas de contaduría pública de la Universidad Cooperativa de Colombia

Casa-Guerrero, M. R., & Torrente-Peña, D. (2017). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) y su influencia en el trabajo político e ideológico: una propuesta en la enseñanza universitaria. *Maestro y Sociedad*, 14(3), 405-418.

Castellanos Ramírez, M., & Apraez Riascos, C. A.(2017) Diseño y montaje de un sistema de control basado en la metodología del balanced scorecard para la facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio.

Castellanos Ramírez, J. C., & Niño, S. A. (2018). Aprendizaje colaborativo y fases de construcción compartida del conocimiento en entornos tecnológicos de comunicación asíncrona. *Innovación educativa (México, DF)*, 18(76), 69-88.

Castillo, É. Y., García, N. N., Corredor, C. M., & Malaver, C. E. C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (50), 81-105.

CEPAL, N. (2020). ODS 4: Educación de calidad [video] Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación de Calidad [video].

CEPAL-UNESCO. (1996). Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad (versión resumida). Lima: CEPAL-UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001502/150253so.pdf>

CEPAL-UNESCO. (2005). Invertir mejor para invertir más. Financiamiento y gestión de la educación en América Latina y el Caribe Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 113. Santiago de Chile: CEPAL-UNESCO. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/13107/1/S0510010_es.pdf

ChanLin, L.J. (2016), Students' Involvement and Communit Support for Service Engagement in Online Tutoring, *Journal of Educational Media y Library Sciences*, 53(2), 245-268

Cholotío, L. (2020). Estrategias didácticas en la carrera de Contaduría Pública y Auditoría. Facultad de Humanidades,

Universidad de San Carlos de Guatemala 3(1) 169-173. DOI: <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.134>

Cifuentes, G. A., Conceptualizando Prácticas de Liderazgo de las TIC: Un Estudio en la Educación Superior Colombiana, *Education Policy Analysis Archives / Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 24 (2016)

Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación* (pp. 435-453). Madrid: Alianza.

Consejo Nacional de Acreditación. (s.f.). ¿Para qué sirve la acreditación? Obtenido de [cna.gov.co/](https://www.cna.gov.co/): <https://www.cna.gov.co/1741/article-187317.html>

Crosby, P. (2004). La calidad educativa no cuesta. *El arte de cerciorarse de la calidad*.

del Área Andina, F. U. (2019). Informe de autoevaluación multicampus con fines de acreditación institucional.

del Área Andina, A. F. U. (2018). Informe: vicerrectoría de crecimiento y desarrollo, cohorte a junio 2018-1. Bogotá: AREANDINA. Fundación Universitaria del Área Andina.

del Área Andina, F. U. (2019). Proyecto educativo institucional Areandina.

del Campo Moreno, P., & Esteban, L. P. (2011). La Webquest como estrategia metodológica en la enseñanza universitaria de la asignatura de Contabilidad de Empresas Turísticas. *EDUTECH. Revista electrónica de tecnología educativa*, (38), a186-a186.

DeMonte, J., High-Quality Professional Development for Teachers: Supporting Teacher Training to Improve Student Learning, *Center for American Progress*, 28 (2013)

Dias Sobrinho, J. (2007). Acreditación de la educación superior en América Latina y el Caribe.

Durán, R., Estay-Niculcar, C., & Álvarez, H. (2015). Adopción de buenas prácticas en la educación virtual en la educación superior. *Aula abierta*, 43(2), 77-86.

Escamilla, N. B. (2018). El currículum, análisis y reformulación del concepto. *Dictamen Libre*, (22), 141-151.

Escobar, J. V., Narváez, M. B., & Corredor, A. D. (2015). Percepciones estudiantiles sobre el proceso de acreditación por alta calidad del Programa de Administración de Empresas de la Universidad del Magdalena. *Praxis*, 11(1), 89-102.

Estévez, J. A., Castro-Martínez, J., & Granobles, H. R. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción. *Apertura*, 7(1), 1-10.

Franco, C. L. (2018). Acreditación de alta calidad, ¿la vida de las IES?. Prólogo.... 7 generalidades.... 8 conferencias y ponencias 1. Didáctica de la educación técnica, un saber en construcción.

Frechtel, I. (2017,). La visita de Adolphe Ferrière a la Argentina en 1930: el movimiento de la escuela nueva y el flujo global de las ideas pedagógicas. Un caso para pensar las relaciones centro-periferia. In *39 ISCHE. Educación y emancipación*.

Fuentes, N. N. M., & Marín, H. C. (2018). Los retos de la calidad y la inclusión en el contexto universitario. *PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS*, 1.

García, d., camarena, m. E. E. R. V., & valdés, I. L. M. A. (2017) apreciación de las estrategias de enseñanza empleadas en el área contabilidad.

García, A. E. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218-228.

García, d., Camarena, m. E. E. R. V., & Valdés, L. L. M. A. (2017) Apreciación de las estrategias de enseñanza empleadas en el área contabilidad. Congreso Nacional de Investigación Educativa. San Juan de Potosí. 13 p.

García Barbosa, M., & Martínez Maza, D. (2019). Estrategias didácticas para el aprendizaje de la contaduría pública.

García-Peñalvo, F.J., García-de-Figuerola, C., & Merlo-Vega, J.A. (2010). Open knowledge: Challenges and facts.

Online Information Review, 34(4), 520-539. <https://doi.org/10.1108/14684521011072963>

Gil Dávila, S., & Gómez Caro, D. P. (2018). Formación pedagógica y prácticas educativas: un estudio en docentes de planta del programa de Contaduría Pública de la Universidad Libre Seccional Pereira

Gimeno, S. J.(1988). El currículum: una reflexión sobre la práctica. Madrid: Morata.

Gómez González, E., & Moreno Sánchez, G. E. (2018) Caracterización de las estrategias metacognitivas de los docentes del programa de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomas, en Blended-Learning.

Gómez Méndez, J., & Janampa Acuña, N. (2020). El contador público frente a la cuarta revolución industrial. *Quipukamayoc*, 28(57), 25-33. <https://doi.org/10.15381/quipu.v28i57.18418>

Gómez-Contreras, J. L., & Bonilla-Torres, C. A.(2020) Estrategias pedagógicas apoyadas en tic: propuesta para la educación contable. *Pedagogical innovation and ict: a proposal for accounting education*. 8(2). Pág 142-153.

González, N., Sáenz, K., & Alejos, N.(2019). Elementos del desarrollo humano que se deben incluir en los programas formativos universitarios para que los egresados de licenciatura se adapten a entornos laborales disruptivos. *Universidad Autónoma de Nueva León*. Pág. 651-662

Guarín, A., Medina, C., & Posso, C. (2017). Calidad y cobertura de la educación secundaria pública y privada en Colombia y sus costos ocultos. *Borradores de Economía 1006*, Banco de la República.

Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(2).

Hernández Peraya J. Priego Jiménez R. (2015) guión Formacional “Estrategias de Aprendizaje e Indagación”, Instituto de Ciencias de la Educación, e-UAEM, Chamilpa,

Morelos. (Ponencia Encuentro Nacional de Estudiantes de Pedagogía, Colima México, 2016)

Kemmis, S. y Mahon, K. (2017). Llegar a las 'arquitecturas de práctica': una genealogía de la teoría. En K. Mahon, S. Francisco y S. Kemmis (Eds.), *Explorando la educación y la práctica profesional: a través del lente de las arquitecturas de la práctica* (págs. 219-238). Singapur: Springer.

Klimenko, Olena La enseñanza de las estrategias cognitivas y metacognitivas como una vía de apoyo para el aprendizaje autónomo en los niños con déficit de atención sostenida Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm. 27, mayo-agosto, 2009, pp. 1-19 Fundación Universitaria Católica del Norte Medellín, Colombia

Kolb, D. (1984): *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice- Hall, p. 56.

F. M., Sobre La Educación (2015). Declaración de Incheon. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. ED/WEF2015/MD/3. Extraído de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002331/233137s.pdf>.

Herrera-Torres, L., & Lorenzo-Quiles, O. (2009). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Learning Strategies among University Students. A Contribution to Construction of the European Space for Higher Education*. Retrieved from

Huerta, D. M. (2020). El aspecto lúdico en la educación superior: aplicado en la enseñanza de la contabilidad. *UNIVERSCIENCIA*.

Juran, J. (1988). *Juran on Planning for Quality*. New York: The Free Press.

International Federation of Accountants/IFAC. (Federación Internacional de Contadores) (2008). *Manual de los procedimientos internacionales de formación*. Consejo de Normas Internacionales de Formación en Contaduría, New York, New York 10017 USA

International Federation of Accountants/IFAC. (2017). Handbook of International Education Pronouncements. International Accounting Education Standards Board TM, New York, New York 10017 USA.

Leite, C., Fernandes, P. y Figueiredo, C. (2020). Currículo nacional vs contextualización curricular: perspectivas de los docentes. *Estudios educativos*, 46 (3), 259-272.

León, B. O. (2019). Estrategias Didácticas en la enseñanza de la Contaduría Pública. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/34883>

Lozada, J. C. P. (2018). Transformación del Docente desde el Pensamiento Complejo. *Revista Científica*, 3(7), 211-230.

Massimo, Amadio; Opertti, Renato y Tedesco, Juan (2015). "El currículo en los debates y en las reformas educativas al horizonte 2030: Para una agenda curricular del siglo xxi", IBE Working Papers on Curriculum Issues, núm.15.

M. P., Andrea. (2016). Consideraciones sobre las estrategias de enseñanza más efectivas en la contabilidad. *Negotium*, 12(34), 23-57. Retrieved from <http://proxy.bidig.areandina.edu.co:2048/login?url=https://www-proquest-com.proxy.bidig.areandina.edu.co/scholarly-journals/consideraciones-sobre-las-estrategias-de/docview/1912192657/se-2?accountid=50441>

M., & Cuervo Ramirez, J. S. (2020). Construyendo una estrategia para la formación pedagógico-didáctica del estudiante de Contaduría Pública de la Universidad de Antioquia. *Adversia*, (25). Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/adversia/article/view/344885>

Marciniak, R., & Sallán, J. G. (2018). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217-238.

Marín, F. V., Inciarte, A. D. J., Hernández, H. G., & Pitre, R. C. (2017). Estrategias de las Instituciones de Educación Superior para la Integración de las Tecnología de la Información y la Comunicación y de la Innovación en los

Procesos de Enseñanza. Un Estudio en el Distrito de Barranquilla, Colombia. *Formación universitaria*, 10(6), 29-38.

Martínez Iñiguez, J. E., Tobón, S., & Romero Sandoval, A. (2017). Problemáticas relacionadas con la acreditación de la calidad de la educación superior en América Latina. *Innovación educativa* (México, DF), 17(73), 79-96. Moreno Zapata, L. M., Neiza Pérez, E.

Martínez, J. (2017). Problemáticas relacionadas con la acreditación de la calidad de la educación superior en América Latina. *Innovación Educativa*, ISSN: 1665-2673. 17(73)

Mato, D. (2018). Educación superior, diversidad cultural e interculturalidad en América Latina. UNESCO-IESALC; UNC.

Mesa Jiménez Fredy Yesid, & Aracely, F. R. (2016). Las TIC en la normativa para los programas de educación superior en Colombia. *Praxis & Saber*, 7(14), 91-113. doi:<http://dx.doi.org.proxy.bidig.areandina.edu.co/10.19053/22160159.5219>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. En G. d. Colombia (Ed.), 115 (pp. 50). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

Ministerio De Educación. MEN (30 De diciembre De 2003).

Resolución 3459 De 2003. Bogotá, Colombia. Recuperado en https://normograma.info/men/docs/resolucion_mineduacion_3459_2003.htm

Montilla. P., Andrea. (2016). CONSIDERACIONES SOBRE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA MÁS EFECTIVAS EN LA CONTABILIDAD. *Negotium*, 12(34), 23-57. Retrieved from <http://proxy.bidig.areandina.edu.co:2048/login?url=https://www-proquest-com.proxy.bidig.areandina.edu.co/scholarly-journals/consideraciones-sobre-las-estrategias-de/docview/1912192657/se-2?accountid=50441>

Mora, M. C. G., Sandoval, Y. G., & Acosta, M. B. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de

las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128.

Morales, Y. A. (2018). Revisión teórica sobre la evolución de las teorías del aprendizaje. *Revista Vinculando*.

Moreno-Brid, J. C., & Ruiz-Nápoles, P. (2010). La educación superior y el desarrollo económico en América Latina. *Revista iberoamericana de educación superior*, 1(1), 171-188.

Mujica, F. (2019a). Suscitar buenas emociones en la educación formal: Análisis según la ética de Max Scheler. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Año: VI, Número: 3, Artículo no.:33, Período: 1ro de mayo al 31 de agosto del 2019. Recuperado de https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/_files/200004714-909cf91969/19.05.33%20Suscitar%20buenas%20emociones%20en%20la%20educaci%C3%B3n....pdf

Munévar, D. (2017). Análisis de la política educativa colombiana desde la teoría del constructivismo estructuralista. *Diversidad, Innovación y Política Educativa*, 6(2), 67-80.

Muñoz Ortiz, M., & Burgos Fernández, F. (2017). La búsqueda de calidad en los centros educativos.

Nahón, A. E. (2017). Aportaciones al proceso horizontal de transversalización de la Educación a Distancia en las instituciones de educación superior. *Revista de la educación superior*, 46(182), 57-69.

Neira Ortega, I. M. (2017). Percepciones sociales sobre el proceso de acreditación de la Escuela Profesional de Sociología UNA–Puno 2017

Niño, L. y Gama, A. (2014). Las políticas educativas de competencias en la globalización: demandas y desafíos para el currículo y la evaluación. *Itinerario Educativo*, número 64. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.

Novillo Andrade, Á. F. (2018). Diseño e implementación de un MOOC, aplicando la metodología PACIE, para el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas con el uso de

las TIC en la práctica docente y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Master's thesis, Universidad Casa Grande. Departamento de Posgrado).

Orozco Alvarado, J. (2016). Estrategias Didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Científica De FAREM-Estelí. Ciencias de la Educación* | Pág. 65-80

Palacio, Y. P. (2019, August). Las didácticas y estrategias pedagógicas en el proceso de enseñanza aprendizaje del programa de Contaduría Pública de CECAR, a la luz del modelo pedagógico social cognitivo. In [2019-madrid] Congreso Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad.

Parreño, C. M. T. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28.

Peña, K. A. M., & Cobas, L. C. F. (2019). Referentes teóricos en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera Contabilidad y Finanzas. *Opuntia Brava*, 11(3), 419-429.

Peña, C., Velázquez, L., & Garcia, R. (2017). Tecnologías de información en el aprendizaje en la Facultad de Contaduría y Administración – UAQ, MÉXICO. *Revista Innova ITFIP*, 1(1), 47-57. Recuperado a partir de <http://www.revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/12>

Pedraja-Rejas, L. M., Marchioni-Choque, Í. A., Espinoza-Marchant, C. J., & Muñoz-Fritis, C. P. (2020). Liderazgo y cultura organizacional como factores de influencia en la calidad universitaria: un análisis conceptual. *Formación universitaria*, 13(5), 3-14.

Pegalajar-Palomino, M. D. C. (2016). Estrategias de aprendizaje en alumnado universitario para la formación presencial y semipresencial. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14(1), 659-676.

Ramirez, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura= Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Co-creación e innovación abierta: Revisión*

sistemática de literatura= Co-creation and open innovation: Systematic literature review, 9-18.

Razo Abundis IY, Iñigo Bajo E, Dibut Toledo LS. (2017). Algunas consideraciones sobre la gestión de la calidad de la Educación Superior. *Universidad y Sociedad*.9(5):54-62.

Ruiz, R. (2013). Beneficios e inconvenientes de las nuevas tecnologías en el aprendizaje del alumno. Propuestas formativas para alumnos, profesores y padres. *Educación y Futuro Digital*, (7), 17-27.

Sánchez-Otero, M., García-Guiliany, J., Steffens-Sanabria, E., & Palma, H. H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286.

Santacruz, S. E. T. (2017). Conceptualización de currículo: su evolución histórica y su relación con las teorías y enfoques curriculares en la dinámica educativa. *Revista Publicando*, 4(11 (1)), 459-483.

Santana Espitia, J. L. (2019). Propuesta metodológica para mejorar los resultados en las pruebas de estado saber pro en la carrera de administración ambiental dentro del proceso de acreditación de alta calidad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado en <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13184/SantanaEspitiaJessicaLiliana2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Facultad de Medio Ambiente y recursos naturales Administración Ambiental. 98 p. Bogotá.

Sartor P. ¿Qué hay Que saber de las tecnologías disruptivas? El Observador. Escuela de Negocios. Uruguay: Universidad de Montevideo. 2017 [Consultado: 18 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.ieem.edu.uy/pdf/noticias/231/que-hay-que-saber-de-lastechnologiasdisruptivas.pdf>Searle, J. R. (2006) *La mente: una breve introducción*. Colombia, Grupo Editorial Norma.

Serna, E. (2018). La investigación formativa en la educación presencial, virtual ya distancia en era digital. In V

Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad (STS 2018)-JAIIO 47 (CABA, 2018).

Sierra Gutiérrez, J. A. (2020). Análisis de la transformación de los programas curriculares de contaduría pública en Colombia a partir de la convergencia a las NIIF y las NIA. Estudio de caso en seis programas de calidad. *Facultad de Ciencias Económicas*. Universidad Nacional de Colombia. 230 p.

Solís, M. A. P.(2017). Modelos curriculares en la enseñanza de la contaduría y la administración. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Primera edición

Sprock, A. S. (2018). Conceptualización de los Modelos de Estilos de Aprendizaje. *Revista de estilos de aprendizaje*, 11(21).

Tobón, S. (2017). Conceptual analysis of the socioformation according to the knowledge society. Knowledge Society and Quality of Life (KSQL),1(1), 9-35.<https://goo.gl/aJeSvw>

Vialart V., M. N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(3).

Villegas, M. O. (2017). El currículo: Perspectivas para acercarnos a su comprensión. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (26), 140-151.

UNESCO (2005): EFA Global Monitoring Report. UNESCO, Paris pp. 30-37 http://www.unesco.org/education/gmr_download/chapter1.pdf

Valderrama, Y., Trejo, M., & Rangel, Y. (2018). Estrategias profesionales que promueven el escepticismo en los estudiantes de contaduría pública de la ULA-NURR. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 20(2), 248-276.

Unidad 4: Desarrollo tecnológico de la formación en ingeniería

La técnica que permitió la primera revolución industrial llegó a mayores y hoy se llama tecnología. La tecnología, como una ciencia aplicada, es la instrumentalización de técnicas y métodos que facilitan la aplicación práctica del conocimiento generado por la ciencia y la ingeniería. La tecnología hace que la emancipación del hombre, aristotélico, sea “de pie, erguido y triunfante sobre el universo”. En la edad de la información todo gira alrededor de la tecnología y ocupa espacios de la ciencia. Las profesiones se “ingenierizan”, como las que se relacionan con lo ambiental, también se “matematizan”, como la mayoría de las profesiones que no podrían tener un buen desempeño si no es por el uso de los ordenadores o los móviles inteligentes. Hoy el espacio y el tiempo son variables ineludibles que determinan la supervivencia de las especies, entre ellas la del hombre, pero que relativizan la calidad de vida, la economía, la geopolítica, el acceso a la información y la libertad. El medio para llegar a la industria 4.0 es la automatización y con ella la conectividad que facilita la telemetría de las “cosas”, para trascender espacio y tiempo.

Capítulo 10: Aula invertida en docencia remota: Percepción de estudiantes sobre aprendizaje de contenidos de especialidad en ingeniería

Ruth Novoa Troquián, Martha Ramírez-Valdivia,
Christian Vergara Ojeda, Mara Cea Lemus Universidad de
La Frontera
Temuco - Chile

Sobre los autores

Ruth Novoa Troquián: Magíster en Informática Educativa. Académica y Directora del depto. de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad de La Frontera, Chile. Docencia en el área de tecnologías y sistemas de información para carreras de Ingeniería Industrial. Ha asumido cargos en dirección de carrera Ing. Informática y de Vinculación con el Medio de la Facultad de Ingeniería y Ciencias. Áreas de



interés e investigación: Tecnologías de apoyo a la gestión empresarial, proyectos de desarrollo e innovación docente, enseñanza- aprendizaje para la formación de capital humano especializado en ingeniería, en las que ha liderado proyectos con una activa participación y publicaciones en la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería. <https://portafolioderuthnovoa.weebly.com/>, <https://www.linkedin.com/in/ruth-novoa-4187506a/>

Correspondencia: ruth.novoa@ufrontera.cl

Martha Ramírez-Valdivia: Doctor en Ciencias de la Ingeniería. Académica del Depto. de Ing. Industrial y de Sistemas de la Universidad de La Frontera.



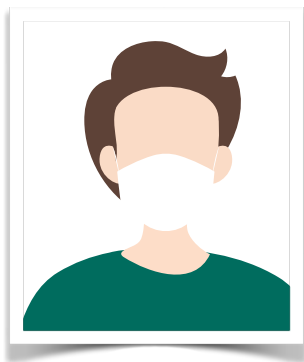
Docencia en Sistemas de Gestión de Calidad, Manufactura Liviana, Seis Sigma, y Control Estadístico de Procesos. Funciones administrativas universitarias en dirección de calidad, cooperación internacional, magíster y pregrado. Sus áreas de interés en Sistemas de Gestión de Calidad, acreditación,

medición de la eficiencia, y simulación de procesos estocásticos en Educación Superior, Salud y Manufactura. Actualmente, es coordinadora institucional de la tutoría de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y vicepresidente del Directorio del CF Técnica Teodoro Wickel K. <https://www.portfoliogen.com/martha-90322ffd/>, <https://www.linkedin.com/in/martharamirezv/>

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=1xEdrrgAAAAJ>

Correspondencia: martha.ramirez@ufrontera.cl

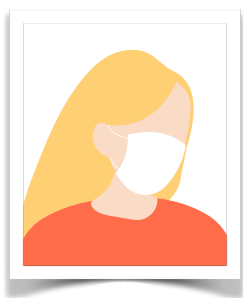
Christian Vergara Ojeda: Doctor en Biotecnología. Académico del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de La Frontera.



Docencia en Ciencias de la Ingeniería, Bioprocesos, Biotecnología, Ingeniería y Educación Ambiental. Investigación en valorización energética de residuos orgánicos, biocombustibles y cultivo de microalgas. Funciones

administrativas universitarias en el ámbito de la Extensión Académica, de la Dirección de Carreras de pregrado y de la Gestión Departamental. Capacitado y Comisionado en procesos de Acreditación e Innovación Curricular en carreras de pregrado. Actual Director de la Carrera Ingeniería Civil en Biotecnología.

Correspondencia: christian.vergara@ufrontera.cl



Mara Cea Lemus: Doctor en Ciencias de Recursos Naturales. Académica del Dpto. Ingeniería Química de la Universidad de La Frontera, Chile. Docencia en el área de Ingeniería de Procesos y Producción de Bioenergía. Su investigación se ha centrado en el desarrollo de catalizadores y biocatalizadores que puedan aplicarse

en la producción de biocombustibles como también en la valorización biotecnológica de la biomasa mediante el uso de cultivos microbianos mixtos, su grupo trabaja en la producción de bioplásticos (PHA) y otras biomoléculas de interés industrial. Actual directora de la Carrera Ingeniería Civil Química., https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=mar+cea&btnG=

Correspondencia: mara.cea@ufrontera.cl

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la percepción de estudiantes de dos asignaturas de especialidad en ingeniería, respecto del proceso de enseñanza-aprendizaje bajo el modelo de aula invertida en un escenario de docencia remota. La implementación del modelo de aula invertida en ambas asignaturas se justifica por el escaso involucramiento del estudiantado en su aprendizaje durante el primer semestre en pandemia,

cuando se enfrentó la docencia de forma remota. Entre otras metodologías, se utilizó estudio de casos y juego de roles, apoyados con recursos de la plataforma Moodle.

La recolección de datos se realizó por medio de un cuestionario con escala tipo Likert y preguntas abiertas. La muestra estuvo conformada por 56 estudiantes de nivel avanzado en su respectivo Plan de Estudios, pertenecientes a carreras de ingeniería.

De los resultados obtenidos, los estudiantes destacaron la valoración positiva del aprendizaje a través de actividades que desafiaron sus habilidades y conocimientos, las cuales incorporaron situaciones vinculantes a la profesión. Esto favoreció una mayor participación de los estudiantes en sesiones sincrónicas, un elevado compromiso con el autoaprendizaje, y una favorable disposición para realizar trabajo en equipo.

Palabras Claves: Autoaprendizaje, docencia, percepción, metodología, ingeniería.

Flipped Classroom in remote teaching: Student's perception of engineering specialties' learning subjects

Abstract

This study presents had the objective of analyzing the perception's level of students registered in two engineering specialty courses regarding the teaching-learning process. The inverted class model used a remote teaching setting. The implementation of the inverted class setting in both courses was justified when evidence from the previous semester under the pandemic, showed barely participation in their learning process, and activities were carried out asynchronously. Cases based on problems and role play

were used as supporting tools, along with resources available at the Moodle platform.

Data collection was carried out through a questionnaire using a Likert-type scale and open questions. The sample, composed of 56 students registered at an advanced level in their respective Study Plan, belong to engineering undergraduate programs.

Among the results, it stands out the positive value of learning through activities that challenged students' skills and knowledge; they incorporated the use of real-world scenarios binding on their future career. This helped having a greater participation in non-synchro's sessions than before, a high commitment to reach proposed goals; and a promising willingness to carry out teamwork.

Keywords: Self-learning, teaching, perception, methodology, engineering.

Introducción

La pandemia COVID-19 y el confinamiento decretado por las autoridades gubernamentales a nivel mundial para resguardar la salud de la población, ha forzado a las instituciones educativas a adaptar sus métodos de enseñanza-aprendizaje a una docencia de tipo remota para dar continuidad al proceso formativo de sus estudiantes. En este contexto, el 16 de marzo de 2020, la Universidad de La Frontera cesa todo tipo de actividad de modo presencial sin fecha de retorno definida, llevando a sus académicos a implementar en un periodo de tiempo muy acotado, sus actividades de manera remota, siguiendo así los lineamientos que gradualmente establecía el Ministerio de Educación. Esta docencia remota debió implementarse considerando clases sincrónicas que implican no más del 50% de las horas presenciales en tiempos normales, el

desarrollo de nuevo material de apoyo –o reforzando aquel existente– , la generación de un repositorio audiovisual con las sesiones sincrónicas, la adaptación de evaluaciones a la virtualidad, entre muchas otras actividades para lograr alcanzar con éxito los resultados de aprendizaje comprometidos. Entre las características de esta docencia emergencial se tienen: la flexibilidad de tiempo y espacio para la realización de actividades de enseñanza-aprendizaje, la comunicación audiovisual a través de plataformas informáticas, el trabajo cooperativo, y la innovación metodológica, entre otras. En un escenario habitual, estas características brindan oportunidades para favorecer el desarrollo de competencias y habilidades, como el trabajo multidisciplinario y en equipo, la comunicación y el aprendizaje autónomo. El cambio repentino hacia una docencia remota se pensó que generaría problemas de participación activa, motivación y falta de autonomía en el aprendizaje.

Entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje adoptables para realizar docencia remota, el Aula Invertida es una alternativa, en la medida que involucra elementos compatibles con un trabajo distante supervisado en contexto de COVID-19 (Cuevas et al., 2020). El Aula Invertida se basa en un enfoque constructivista, que invierte los componentes tradicionales de una clase, y los distribuye en actividades “fuera del aula” propiciando el auto aprendizaje de manera activa (Karabulut-Ilgü et al., 2017; Zainuddin y Pepera, 2019; Gaviria-Rodríguez et al., 2019). Como objetivo de aprendizaje, este enfoque persigue que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas, de aplicación y evaluación del conocimiento, así como de algunas competencias genéricas requeridas para el ejercicio profesional independiente, como el trabajo en equipo (Mendoza, 2015; Abío et al., 2017) y el autoaprendizaje (Hernández-Silva & Tecpan, 2017). Según Hinojo et al. (2019) y Torrecilla (2018), la mayor parte de los estudios indican un

aumento del rendimiento académico en los grupos donde se implementa el aula invertida frente a los que siguen un método tradicional. No obstante, Aguilera *et al.* (2017) reportan que tiene algunas limitaciones como las reticencias por parte del estudiantado, debido al aumento en el número de horas destinadas al aprendizaje y a la responsabilidad que recae en ellos, además del esfuerzo que debe realizar el docente para llevar a cabo un aprendizaje individualizado.

De esta manera, el cambiar la clase tradicional por una estrategia de estudio previo del contenido y realización de actividades grupales y dinámicas en la sala, permite involucrar al estudiantado en el aprendizaje activo y desarrollar el pensamiento crítico, con enfoque en la solución de problemas (Prevalla & Uzunboyly, 2019). Esto no es un trabajo fácil, en particular cuando debe hacerse bajo condiciones excepcionales y muchas veces “sobre la marcha”. Además, no puede alcanzarse solamente combinando aprendizaje en línea con actividades cara a cara durante las clases, sino también requiere comprender métodos efectivos de enseñanza, sobreponerse a la naturaleza de la resistencia al cambio de lo tradicional, y ajustar la tecnología a medida que se avanza en el proceso de cambio (Aqqal *et al.*, 2017). En este contexto, el Estudio de Casos y por otra parte el Juego de Roles, emergen como recursos de enseñanza apropiables bajo una estrategia de Aula Invertida.

El juego de roles proporciona entornos libres de riesgos para que los estudiantes adquieran experiencia práctica y aprendan mientras experimentan. Utilizado en la simulación de organizaciones, permite una experiencia de aprendizaje en que el estudiantado mejora sus competencias de comunicación y colaboración, como parte de un equipo que crece y se desarrolla junto al juego y gracias al juego. Los participantes en sus roles se ven

enfrentados a diversos problemas, pero siempre guiados por un tutor, quien observa, interviene y altera dinámicamente los escenarios (Maratou, Chatzidake & Xenos, 2016).

Por otro lado, el empleo del Estudio de Casos como metodología de enseñanza en ingeniería ha jugado un rol importante para el desarrollo activo y efectivo de habilidades, como también en el aprendizaje de competencias de titulación en un contexto de especialidad (Yadav, Shaver, & Meckl, 2010; Ates, 2013; Hess & Fore, 2018; Taneja, Safapour & Kermanshachi, 2018). Esta metodología provee el contexto para un problema que ilustra un aspecto esencial bajo estudio para ser analizado y discutido. Se considera una actividad centrada en el estudiante que presenta una situación que debe analizarse de forma crítica (Davis & Wilcock, 2004). Una de sus ventajas es presentar material de una forma que permite al estudiantado cerrar brechas entre teoría y práctica. Además, esta herramienta de aprendizaje interactiva motiva al estudiantado a participar y aprender de forma independiente, pero también colaborativa, incrementando la motivación y el interés por la disciplina o temática bajo estudio.

Estudios previamente realizados demuestran que existe dispersión en los resultados tras la implementación del Aula Invertida en docencia remota, mostrando diferencias según disciplinas. Se han publicado experiencias con resultados sumamente positivos al trabajar con estudiantes de medicina, demostrando que el aula invertida es una estrategia que presenta altos niveles de satisfacción y elevada autoconfianza para el aprendizaje de estos estudiantes (Domínguez *et al.*, 2018). Aunque al aplicar aula invertida se percibe un mayor aprendizaje en los estudiantes, se reporta una alta resistencia por parte de ellos, principalmente frente al incremento en la carga horaria y a la responsabilidad que recae en ellos mismos

(Aguilera *et al.*, 2017; Chen, Yang & Hsiao, 2015). Por otro lado, el uso de aula invertida ha generado resultados no muy prometedores en estudiantes de Licenciatura en Arte, por cuanto Fernández y Godoy (2020) reportan que sus estudiantes prefieren la metodología tradicional, aunque reconocen que se propicia tanto el trabajo autónomo como la gestión del tiempo. Pese a lo anterior, y debido a su capacidad de combinar teoría, ejercicios basados en solución de problemas, y métodos basados en principios de comportamiento, el Aula Invertida parece apropiada para ser usada en cursos de ingeniería (Bishop & Verlege, 2013; Karabulut-Ilgu *et al.*, 2018). Esta estrategia puede ser además compatible con el uso de herramientas de teletrabajo para reemplazar las sesiones de aula por encuentros web y favorecer la virtualización de esta metodología, de la mano de un rediseño del rol docente hacia un rol de tutor- tallerista, tal como exponen las experiencias reportadas por Hernández-Silva y Tecpan (2017).

A todo lo anterior se adiciona la variable generacional del público objetivo, en este caso el estudiantado. Este hecho influye no sólo por las características propias de una generación y de un diseño del proceso de enseñanza que debe ajustarse a este usuario, sino que diversas investigaciones reconocen en la brecha generacional profesor-estudiante un problema complejo y relevante, y estas diferencias podrían interferir en la comunicación (Fernández & Ulloa, 2008). Sociológicamente, el término generación se refiere a un grupo de personas nacidas en un determinado periodo de tiempo (20-25 años) que comparten una edad similar, así como etapas de vida relacionadas con sus condiciones (McCrindle, 2014). Las generaciones más recientes son la generación Baby Boomer, Generación X, Generación Y, y la Generación Z o iGeneration. La evidencia muestra que el período de cada

generación se ha acortado y así también la distancia generacional entre profesor y estudiante ha aumentado.

Hoy muchas personas pertenecientes a la llamada Generación Z están en plena formación universitaria o concluyendo su plan de estudios. Esta generación está integrada por un grupo de personas que nacieron desde mediados de 1990 en adelante, y actualmente esas personas tienen 27 años o menos. Nacieron en el auge de la tecnología e internet, y quizás por ello se caracterizan como personas menos sociables, extremadamente interactivas, multifuncionales, menos concentradas y no les acomodan las jerarquías laborales (Correia & Bozutti, 2017). Geck (2006) la presenta como una “generación desafiante” debido a las dificultades que estas personas enfrentarán para ingresar al mercado laboral. Esta generación creció rodeada de computadores, señal inalámbrica, video-juegos, pantallas *touch*, equipos celulares, mensajería de texto y redes sociales. A través de estos avances tecnológicos, dicha generación tiene la posibilidad de estar en constante contacto con amigos y la familia utilizando Internet. Sin embargo, esta forma de relacionarse a través de medios digitales genera una cultura de comunicación distante y fría; se entiende así que Kapil y Roy (2014) bien la denominen “generación silenciosa”.

En este mismo sentido, el estudiante Z se ve expuesto también a una cantidad significativa de información a la que se puede acceder en segundos, lo cual distancia a estos individuos de los procesos y de los tiempos de espera. “Los millennials todavía recuerdan tener que esperar para bajar documentos o conectarse. La Generación Z no. Esta es la Generación donde lo instantáneo es la única respuesta aceptable” (Aqua, 2018). Geck (2006) enfatiza en la capacidad que tienen para poder utilizar diversos equipos tecnológicos al mismo tiempo y realizar varias labores a la vez sin profundizar. No se pierde tiempo volteando hojas y leyendo información “innecesaria”, pues acceder a libros y

artículos en línea les permite tener acceso a información de una manera directa, filtrada y de esta forma agradable, pudiendo comer y ver televisión al mismo tiempo. Para Fernández-Cruz y Fernández-Díaz (2016) los jóvenes Z se caracterizan por ser expertos y abiertos al uso de la tecnología, además de rápidos, impacientes, fuertes e interactivos.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de investigar acerca de la percepción que tienen los estudiantes -todos pertenecientes al grupo generacional Z- sobre la efectividad de la estrategia de Aula Invertida en contexto de docencia remota de emergencia en dos asignaturas de especialidad impartidas para estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Frontera, Chile.

Metodología

Esta investigación fue realizada aplicando una encuesta de tipo cualitativa, con un diseño de tipo descriptivo y exploratorio con una base fenomenológica, cuyas respuestas son producto de experiencias subjetivas frente al escenario y actividades particulares de aprendizaje. La encuesta fue aplicada a una población correspondiente a estudiantes de quinto año de carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Química cursando las asignaturas de “Herramientas y Tecnologías de Apoyo a la Gestión Empresarial” y “Sistemas de Gestión de Calidad”, con 25 y 36 estudiantes, respectivamente. Las asignaturas seleccionadas son de formación especializada, la primera de carácter electiva y la otra de carácter obligatoria. El estudio fue realizado durante el segundo semestre del año 2020.

La recolección de datos se realizó en dos etapas. El instrumento de la primera etapa abarcó aspectos afines a la

“caracterización de los participantes según experiencias previas con el aula invertida, así como su nivel de acuerdo o desacuerdo con algunas proposiciones sobre la utilidad de dicha estrategia a partir de su experiencia” (Gaviria-Rodríguez et al., 2019). Para ello, se realizó una encuesta, dividida en 6 secciones y se aplicó al estudiantado en la segunda mitad del semestre académico. Las primeras cuatro secciones, de tipo cuantitativo, abordaron por medio de nueve preguntas sobre las experiencias con el Aula Invertida por medio del nivel de acuerdo o desacuerdo con algunas afirmaciones, utilizando una escala tipo Likert (1 a 5). En la sección 5, también de tipo cuantitativa, se realizó un conteo de las acciones más recurrentes de la lista incorporada en el instrumento, relacionadas con las principales acciones que el estudiantado realiza previo a la clase sincrónica. La sección 6, de tipo cualitativa, consistió en una pregunta abierta relacionada con las dificultades presentadas para el desarrollo del trabajo autónomo, bajo el enfoque de Aula Invertida. Para la interpretación de las respuestas dadas en esta sección se realizó un análisis de contenido, para lo cual se diseñaron categorías definidas asociadas con respuestas afirmativas o negativas. Posteriormente se diseñaron subcategorías tanto para aquellos que respondieron “sí” como para aquellos que respondieron “no”, destacando las palabras claves más recurrentes en el discurso de los participantes.

En la segunda etapa, durante la semana 12 del calendario académico, se realizó una única pregunta a los estudiantes que participaron de la última clase sincrónica en ambas asignaturas, con el fin de identificar aquellos elementos que el estudiantado había percibido como favorables para su aprendizaje, bajo el modelo de aula invertida en formato docencia remota. Los resultados fueron analizados a través de estadística descriptiva por medio de un diagrama de barras que representa los datos cuantitativos de tipo discreto.

Descripción de actividades de aprendizaje bajo modelo de aula invertida

Las actividades diseñadas se basaron en el aprendizaje activo centrado en el estudiante. Para ello, se utilizó una serie de herramientas a través de dos estrategias principales: juego de roles para la asignatura “Herramientas y Tecnologías de Apoyo a la Gestión Empresarial” y estudio de casos para la asignatura “Sistemas de Gestión de Calidad”.

La asignatura “Herramientas y Tecnologías de Apoyo a la Gestión Empresarial”, electivo de especialidad, es impartida para estudiantes de ingeniería industrial con tres menciones (o *minors*) diferentes. Primeramente, los conceptos fueron entregados por la docente utilizando diferentes recursos, como videos, presentaciones, lecturas, foro, investigaciones, entre otras, a disposición en el Campus Virtual, para ser trabajados tanto en las sesiones sincrónicas como asincrónicas. Junto a una planificación de actividades y evaluaciones formativas y sumativas, se utilizó como recurso de apoyo un software de simulación de gestión empresarial SAP ERPSim Game (S/4) para realizar una actividad de aprendizaje integradora de conocimientos y habilidades en grupos conformados por cinco estudiantes pertenecientes a las distintas menciones, y asignados por la docente. Dichos equipos tenían el desafío de gestionar y administrar una empresa virtual en un mercado competitivo, asumiendo cada integrante un rol y responsabilidades propias de un contexto empresarial real, cuya toma de decisiones los posicionaría en un ranking de rentabilidad empresarial. Esta estrategia de enseñanza-aprendizaje fue realizada en sesiones sincrónicas. La evaluación, ponderada en un 40% de la nota final, fue en base a la ejecución del juego, junto a una exposición y

debate de resultados obtenidos por equipo y un informe que reflejó el trabajo individual y grupal realizado de manera asincrónica. Todas las actividades desarrolladas fueron coherentes con los cinco resultados de aprendizaje definidos en el programa de asignatura.

La asignatura “Sistemas de Gestión de Calidad” utilizó ocho casos de estudio como herramienta de enseñanza-aprendizaje, con un enfoque de caso bajo parámetros que permitieron incluir principios y contenidos del programa de asignatura. Los objetivos de aprendizaje fueron establecidos en la elaboración del caso, no obstante, el estudiantado tuvo la autonomía para definir otras actividades para la resolución del problema presentado. En este contexto, la docente en su rol de tutor se encargó de supervisar la tarea, y el estudiantado de elaborar una solución o estrategia para resolver el problema. El curso incluyó estudiantes de 4 carreras. En la primera sesión de clases se tomaron acuerdos con relación al desarrollo del curso, y se instruyó sobre el uso de las diversas plataformas, software de apoyo, y estrategias de aprendizaje en formato aula invertida, así como las formas de evaluación, donde el estudio de casos representaba un 35% de la nota final. Los videos grabados por la docente fueron puestos a disposición del estudiantado posterior a las sesiones sincrónicas. Los videos complementarios fueron definidos en el calendario del curso, y sus enlaces, estuvieron disponibles en Campus Virtual. Los casos de estudio, se realizaban de forma semanal, con el fin de profundizar en los conceptos estudiados durante la clase sincrónica y fomentar de esta manera, el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo, responsable y colaborativo entre el estudiantado. Grupos de máximo cuatro estudiantes, realizaban de forma sistemática un análisis del caso principalmente inductivo con la información y datos presentados; tal análisis podría ser complementado por medio de investigación documental, entrevistas a expertos, observación directa, u otros que

cada equipo estimase conveniente. Cada equipo entregó semanalmente el resultado de su trabajo. Los conocimientos adquiridos a través del estudio de casos fueron finalmente evaluados por medio de informes grupales y dos pruebas globales individuales que representaban el 50% de la nota final. El 15% restante, corresponde a un trabajo grupal que integra los conocimientos del curso. Con el estudio de casos se buscaba alcanzar los seis resultados de aprendizaje definidos en el programa de la asignatura.

Para ambas asignaturas, la cantidad de Créditos Transferibles (6 SCT) corresponden a una carga académica de cuatro horas intra aula y 6 extra aula, excepcionalmente para un total de 12 semanas en el semestre, en periodo Pandemia COVID19. Un resumen de las etapas y actividades implementadas en ambas asignaturas se describe en la Tabla 1. Esta variedad de actividades buscaba la adaptación a los diversos estilos de aprendizaje y al perfil del estudiante, considerando que no todo el estudiantado aprende de igual manera (Castro & Guzmán de Castro, 2005).

Tabla 1: Descripción de las etapas y actividades implementadas para el Aula Invertida

<i>Etapas/Fases</i>	<i>Asignatura: Sistemas de Gestión de Calidad</i>	<i>Asignatura: Herramientas y Tecnologías de Apoyo a la Gestión Empresarial</i>
---------------------	---	---

<p>Asincrónicas (Previo a las sesiones)</p>	<p>El estudiantado tiene acceso a material con contenido teórico a abordar durante la semana, software especializado y diversos enlaces de v i d e o s complementarios.</p>	<p>Acceso al material, recursos de apoyo, enlaces a videos complementarios. Revisión y práctica de herramientas y software de apoyo, en forma individual y grupal.</p>
<p>Sincrónicas (Durante las sesiones)</p>	<p>Se aborda el contenido establecido, se promueve el trabajo en equipo, se realizan presentaciones orales, y se retroalimenta al estudiantado. Uso de software especializado cuando se requiera. El estudiantado tiene la opción de resolver el estudio de caso grupal de forma sincrónica o asincrónica.</p>	<p>Explicación de contenidos teórico-práctico a abordar por unidad semanalmente. Resolución de dudas y retroalimentación general, individual y grupal. Realización de actividades grupales, juego de roles con simulador ERPSim SAP game S/4.</p>

Asincrónica (Posterior a las sesiones)	Se profundizan conocimientos de forma autónoma y colectiva, se elaboran informes, y/o preparan presentaciones orales, abordando la temática previamente discutida en la sesión sincrónica, motivando la investigación documental y la práctica de ejercicios.	Reforzamiento y profundización de contenidos en forma individual y grupal. Análisis de reportes y resultados de las actividades prácticas. Elaboración y preparación de informes y exposiciones orales.
Asincrónicas (Previo a las sesiones)	El estudiantado tiene acceso a material con contenido teórico a abordar durante la semana, software especializado y diversos enlaces de videos complementarios.	Acceso al material, recursos de apoyo, enlaces a videos complementarios. Revisión y práctica de herramientas y software de apoyo, en forma individual y grupal.

Presentación de resultados

Las respuestas generadas por el estudiantado, asociadas a la percepción sobre su experiencia educativa en las asignaturas de “Sistemas de Gestión de Calidad” e “Introducción a las Herramientas y Tecnologías de Apoyo a la Gestión Empresarial”, se presentan en la Tabla 2.

Respecto de la primera sección, la mayoría de las respuestas dan cuenta que, contar con los recursos de apoyo con anticipación al Campus Virtual, favorece una mayor participación y desempeño en las clases sincrónicas,

así como también permite organizar el tiempo de mejor manera.

Por otro lado, de acuerdo a la sección dos, las respuestas muestran que las actividades diseñadas para las estrategias de aprendizaje de estudio de casos, así como el juego de roles, apoyados con recursos tecnológicos, favorecen la autonomía, motivación, trabajo en equipo y responsabilidad en el estudiantado. No obstante, se observa que un 11% del estudiantado está en parcial o total desacuerdo con esta aseveración.

Tabla 2. Percepción de estudiantes respecto a la estrategia de Aula Invertida en las asignaturas bajo estudio.

Sección 1. Disponer de los recursos y descripción de actividades de aprendizaje en forma anticipada (al menos en una semana) en el Campus Virtual.					
Preguntas	Respuestas				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Favoreció tu participación en clases para realizar preguntas y para compartir conocimientos.	45%	41%	12%	2%	0%
b) Te ayudó a organizar el tiempo para desarrollar las actividades de aprendizaje.	54%	39%	5%	2%	0%
c) Te permitió revisar el material más de una vez para reflexionar, aclarar dudas y/o practicar.	55%	41%	2%	2%	0%
d) Te permitió estar más atento a las explicaciones de la docente y participar de mejor manera en la clase sincrónica y en el trabajo grupal.	48%	37%	11%	2%	2%
Sección 2. Las actividades diseñadas para este contenido y los recursos disponibles en Campus Virtual.					
Preguntas	Respuestas				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) Favorecieron tu motivación y autoaprendizaje.	30%	48%	14%	4%	4%
b) Fortalecieron tu autonomía, responsabilidad e independencia.	43%	36%	14%	9%	2%
c) Favoreció tu desempeño en el trabajo en equipo y en el resultado de éste en las evaluaciones (autoevaluación, coevaluación).	52%	36%	12%	0%	0%
Sección 3. Los diversos recursos y actividades disponibles en el Campus Virtual fueron de fácil acceso y comprensión.	45%	41%	5%	7%	2%
Sección 4. La comunicación con tus pares por medio de las redes sociales, foros y uso herramientas colaborativas ¿te permitieron comprender de mejor manera el o los temas en estudio y aportar al trabajo en equipo?	61%	25%	9%	2%	3%

Para la sección tres, el acceso y comprensión de los recursos disponibles en Campus Virtual no presenta un inconveniente para un 86% del estudiantado. Con respecto a la comunicación entre pares de la sección cuatro, se observa que para un 86% de los encuestados, el uso de herramientas de redes sociales favoreció el trabajo colaborativo.

La Tabla 3 muestra los resultados de las secciones 5 y 6, respectivamente. A partir de los resultados obtenidos de la sección 5, el estudiantado indica que las actividades recurrentes en esta modalidad de aula invertida fueron la revisión de PPT y visualización de recursos audiovisuales de apoyo. Por otra parte, la confección de esquemas y el anotar dudas y consultas fueron las actividades menos realizadas.

Tabla 3. Conteo de acciones seleccionadas y de factores recurrentes entre las respuestas del estudiantado a partir de secciones 5 y 6 del cuestionario.

Sección 5. ¿Qué acciones de la siguiente lista realizaste previo a la clase sincrónica con relación a los recursos y actividades de aprendizaje? Marca todas las que corresponda.	
Lista	Conteo
Tomaste nota/destacaste lo importante	19
Leíste el material (PPT/ Lecturas)	40
Realizaste un esquema	3
Anotaste dudas y consultas	6
Practicaste-probaste los recursos-herramientas	23
Viste los videos de la clase anterior y/o los disponibles en campus virtual	31
Nada	5
Otra: Leí libros, estudiar y revisar los softwares, consulta con compañeros	2
Sección 6. El desarrollo de tu trabajo autónomo ¿presentó dificultades para el aprendizaje del contenido?	
No	38
Sí	18
Factores recurrentes representando aspectos favorables	
Trabajo autónomo	15
Buena metodología	3
Manejo de tiempos	4
Buena enseñanza por parte de la docente	2
Factores recurrentes representando aspectos desfavorables	
Dudas con respecto a la materia	6
Falta de comprensión a lo que se solicitaba	2
Distracciones en casa	1
Mala conexión a internet	1
Uso de espacios	1

Para realizar la interpretación de las respuestas entregadas por el estudiantado en la sección 6 de pregunta abierta (Tabla 3), éstas se organizaron en sub-categorías.

En el caso de aquellos que “sí” tuvieron dificultades con el modelo de aula invertida, las sub-categorías basadas en los factores más recurrentes definidas fueron:

1. “Falta de espacios” y “dificultad con horarios” para las cuales se creó el apartado de “Uso de espacios y tiempos en la casa”.

2. “Poca adaptación a la autonomía”, “Poca costumbre al modelo” y “Poca interacción” para las cuales se creó el apartado de “Poca adaptación a esta modalidad”.

3. “Más atención” y “Más orientación”, para las cuáles se creó el apartado “Demandan más atención y orientación por parte del docente”.

En el caso de aquellos estudiantes que “no” presentaron dificultades con el modelo de aula invertida, las sub-categorías basadas en los factores más recurrentes definidas fueron:

1. “Autodidacta” y “autoconocimiento”, para las cuáles se creó el apartado de “Son autodidactas”.

2. “Autonomía”, para la cual se creó el apartado de “Les acomoda la autonomía”.

3. “Independencia” y “Aumento de responsabilidades”, para las cuáles se creó el apartado “Profundizan en el compromiso individual”.

Por medio del análisis de contenido y debido a la variabilidad en las respuestas de los estudiantes en la pregunta de la sección 6, se realizó una selección de las más comunes a partir de dos alternativas del total de 56 respuestas, de las cuales, un 68% de estudiantes “NO”

tuvieron dificultades en el desarrollo de actividades de aprendizaje (38), frente a aquellos que “SÍ” tuvieron complicaciones (18).

Posterior a esta selección se profundizó en aquellos participantes que ahondaron más en sus respuestas y presentaron argumentos de por qué la modalidad de aula invertida les provocó o no dificultades al momento del desarrollo de actividades de aprendizaje en casa. Esta profundización se generó a través de cualidades basadas en los discursos más recurrentes. Por ejemplo, algunos estudiantes señalaron que el modelo autónomo de aula invertida les presentó dificultades, señalando 2 de éstos, que se debía a la falta de espacios en casa para el estudio, como también 3 de ellos aludieron a dificultades de coordinación entre docente y estudiante por medio de los canales de comunicación remota, entre otros motivos.

Subcategorías representando aspectos desfavorables

Uso de espacios y tiempos en la casa. Una de las razones por lo que se presentaron dificultades con el modelo de aula invertida corresponde al uso de los espacios y horarios para estudiar dentro del hogar. Al respecto, en solo 2 respuestas se indicó que los ruidos propios de otros familiares y objetos presentes funcionan como distractores al momento de concentrarse en los contenidos. En relación a esto, en 1 respuesta se mencionó que las familias desarrollan actividades en conjunto, por lo que, en determinados casos, el estudiante debía postergar el progreso de actividades encomendadas en la asignatura.

Otros estudiantes indicaron que surgieron complicaciones por la carga académica que significaba no sólo estudiar un contenido específico, sino también buscar

información complementaria, sumado a otras responsabilidades que involucran el participar de otras asignaturas, reuniones, trabajos, compartir con familia, ocio, entre otros.

Falta de autonomía. De acuerdo a algunas respuestas descritas, la modalidad de trabajo autónomo generó algunas dificultades para los estudiantes tales como el aumento de sus responsabilidades al momento de buscar información complementaria a la disponible en el Campus Virtual y el aumento de dudas relacionadas a las tareas y contenidos. Por otra parte, en algunas de las respuestas se hacía énfasis en que no todos los estudiantes viven en una zona geográfica con una conexión adecuada a Internet, generando complicaciones para realizar actividades por medios virtuales. Estos problemas de conexión a su vez repercutieron al momento de contactar a través de los canales virtuales definidos con la docente a cargo, dificultando la interacción entre esta y el estudiante.

Por otro lado, la adaptación al modelo de trabajo autónomo bajo el enfoque de aula invertida, les generó algunas dificultades a causa del esfuerzo que implica desarrollar autonomía para aquellos que estaban acostumbrados a ser orientados de manera presencial por las docentes. De acuerdo a algunos comentarios de los estudiantes, este esfuerzo adicional los llevó a dejar de lado las actividades recreativas y a un mayor gasto energético para mantener la concentración, por lo que experimentaron sentimientos de frustración y estrés, los que dificultan el aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

Demandan más atención y orientación por parte del docente. En relación a la subcategoría anterior, los estudiantes aluden al hecho de la poca o nula costumbre que tenían con la modalidad de aula invertida y particularmente con la autonomía que requería la

asignatura, realizando un especial énfasis en la necesidad de ser orientados por la docente a cargo, para llevar a cabo con éxito las actividades de aprendizaje. Esta subcategoría está relacionada con el anterior dado que en el proceso de estudio surgían dudas y debido a la poca conectividad de algunos estudiantes, era dificultoso enviar comentarios por correo electrónico de forma en que pudieran ser atendidos por la docente de forma oportuna. En otros comentarios, se indicó la necesidad de un docente que esté orientándolos y guiando el proceso de aprendizaje, en vez de un trabajo autónomo por parte del estudiantado.

Subcategorías representando aspectos favorables

Son autodidactas. Uno de los argumentos más recurrentes que dieron los estudiantes participantes que no presentaron dificultades para el aprendizaje de los contenidos corresponde a una capacidad de comportarse de forma autodidacta y a la valoración de la autonomía que brindaba el desarrollo de la asignatura bajo la metodología de aula invertida, ya que el autoaprendizaje facilita enfrentar asignaturas bajo esta modalidad de estudio independiente e incluso, de acuerdo a algunas respuestas, los motiva a seguir interiorizando en los contenidos de la asignatura. A la vez, los estudiantes comentan que esta metodología de enseñanza-aprendizaje les permitió conocerse mejor por medio del desarrollo de sus capacidades.

Por último, los participantes reconocieron al autoaprendizaje como una habilidad importante para su formación académica, permitiéndoles argumentar y realizar comentarios a ciertos elementos técnicos presentados en las clases sincrónicas.

Les acomoda la autonomía. Vinculado a la subcategoría anterior, la autonomía que les brindó el docente, junto con la orientación en caso del surgimiento de dudas y

consultas, el modelo de aula invertida les permitió a los estudiantes desarrollar las actividades de aprendizaje a su ritmo y bajo sus propias condiciones; esto les acomodó bastante bien dada la disponibilidad de material y recursos en el Campus Virtual.

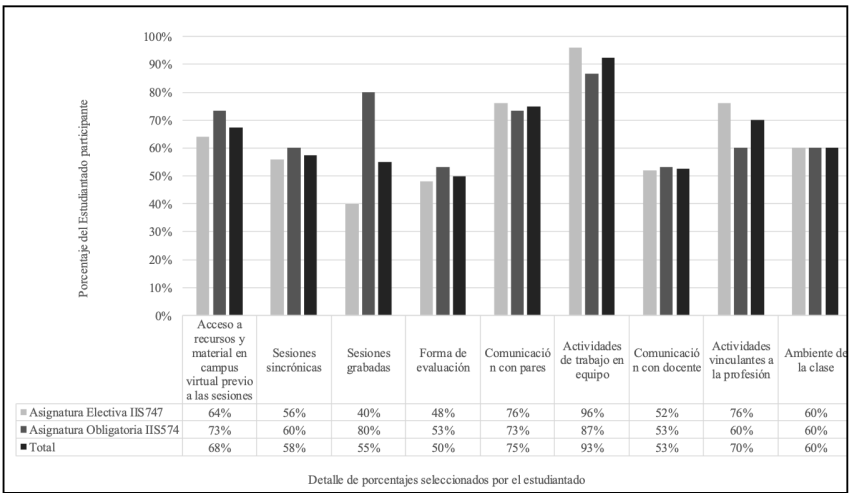
La mayoría de los estudiantes participantes argumentaron que este tipo de metodología flexible les permitió planificar sus tiempos en caso de tener actividades previstas desde antes en su hogar, por lo que podían organizarse con anticipación ante cualquier inconveniente, beneficiando la autonomía.

Profundizan en el compromiso individual. Relacionado con las subcategorías anteriores, aquellos estudiantes que no presentaron dificultades en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura, argumentaron que se requiere de un compromiso individual que incluya el esfuerzo y la disposición para estudiar de forma independiente; esto incluye a la vez, buscar información complementaria en caso de dudas, y si éstas no son resueltas se debe consultar lo más rápido posible al docente a cargo. De acuerdo a ciertas respuestas, la mayoría del estudiantado, tiene las habilidades necesarias para trabajar en forma autónoma. De acuerdo a sus respuestas, los estudiantes toman conciencia de sus responsabilidades académicas, fomentando el autoconocimiento y aumentando su productividad académica.

Respecto a la pregunta realizada una vez concluido el semestre, la Fig. 1 resume aquellos elementos que los estudiantes perciben como favorables bajo el modelo de aula invertida en contexto de docencia remota, y que contribuyen a su autonomía, responsabilidad y motivación en el desarrollo de las actividades de aprendizaje. De la asignatura de especialidad electiva contestó un 100% del

curso (25), mientras que en la asignatura de especialidad obligatoria sólo contestó un 42% del estudiantado (15).

Figura 1. Elementos seleccionados por el estudiantado como promotores de su autonomía, motivación y responsabilidad.



Como se aprecia en la figura, las actividades de trabajo en equipo fueron las más valoradas en ambas asignaturas, con un 93% en promedio, así como también la comunicación con pares, que promedia un 75% de valoración entre ambas asignaturas. Las actividades vinculantes a la profesión dentro de cada metodología de enseñanza juego de roles y estudio de casos- y el acceso a los recursos y material en campus virtual previo a las sesiones fueron valoradas en un 70% y 68% en promedio, respectivamente, en su contribución a la autonomía, responsabilidad y motivación en el desarrollo de las actividades de aprendizaje. En ambas asignaturas, el ambiente de la clase fue valorado de igual manera, sin representar una contribución significativa a la percepción.

Sin embargo, entre ambas asignaturas existen evidentes diferencias en la percepción de la contribución que realizan las sesiones grabadas. En la asignatura obligatoria, con un 50% de contenido teórico y un 50% práctico, la utilización de casos de estudio entregados y evaluados semanalmente, y las dos evaluaciones globales, requerían una revisión de las sesiones grabadas con mayor frecuencia (80%) que para la asignatura electiva. Dicha asignatura electiva, al ser de carácter práctico en un 70 %, sus sesiones grabadas contenían instrucciones acerca del uso del simulador y herramientas, trabajo grupal y refuerzo de contenidos analizados previamente de forma individual, por lo que su consulta se deduce era realizada por estudiantes que no asistieron a la sesión sincrónica. Esta situación, sumada al tipo de evaluaciones (informe y exposiciones individuales y grupales), explicarían la baja necesidad de revisión (40%).

Discusión de resultados

El diseño para ambas asignaturas contiene una serie de actividades con un enfoque práctico centrado en el estudiante, con recursos para el aprendizaje activo, considerando el contexto de docencia remota de emergencia, los resultados de aprendizaje definidos en el programa de asignatura, el perfil del estudiante y otros relacionados al acceso a la tecnología. Esta metodología (Cuevas et al., 2020; Karabulut-Ilgu et al., 2017; Zainuddin & Pepera, 2019; Gaviria-Rodríguez et al., 2019) persigue que el estudiante transite desde un rol pasivo a uno activo, donde la motivación, responsabilidad y trabajo en equipo se ven estimulados por actividades desafiantes, vinculadas a entornos profesionales cercanos, que les permiten poner en práctica conocimientos y habilidades de manera individual y colaborativa.

En la Fig. 2 se presenta una adaptación del modelo de la cuerda descrito por Scarborough (2001) para explicar la comprensión lectora como resultado de la comprensión del lenguaje y de la decodificación. Cada uno de estos complejos elementos está conformado por diferentes habilidades y conocimientos que se entrelazan entre sí, donde la contribución de cada uno varía a lo largo del tiempo. De una forma análoga, aquí se pretende representar la contribución de las actividades diseñadas por las docentes de las asignaturas en cuestión, donde se integran los contenidos necesarios para alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos bajo un enfoque de aula invertida en contexto virtual, y por otro lado las habilidades que subyacen al aprendizaje autónomo y colaborativo. Todo esto resultando en la apropiación de conocimientos y competencias definidos en los dos programas de asignaturas.

La interacción docente-estudiante en la docencia remota, está limitada por la comunicación en-línea, requiriendo, en esta situación, de la utilización de múltiples herramientas tecnológicas de comunicación y otras, tales como: Campus Virtual en plataforma educativa Moodle, plataforma Zoom para realizar videoconferencias, sitios web para gestionar material audiovisual, software interactivo, además de una serie de actividades pertinentes, en concordancia con lo descrito por diversos investigadores (Tsai-Fa, 2020; Cuevas et al., 2020; Morales, 2020).

Para el modelo, una hebra frágil en la cuerda, es decir, una actividad sincrónica/asincrónica o una habilidad poco desarrollada, tiende a disminuir la resistencia de la cuerda. A modo de ejemplo, una retroalimentación que se realice de forma incorrecta, un trabajo grupal poco colaborativo, o una sesión mal grabada, afectan la integración de contenidos, la apropiación del conocimiento y el desarrollo

de las competencias establecidas en los programas de asignatura, resultando en una cuerda debilitada. En el presente estudio, las metodologías juego de roles y estudio de casos, y las actividades complementarias, están orientadas al logro de una cuerda resistente, y adaptadas según el contexto de cada asignatura en cuestión y a la situación de docencia remota de emergencia. En este sentido, la efectividad del juego de roles para el desarrollo de habilidades queda en evidencia con los resultados obtenidos de la encuesta, donde el estudiantado indica que este tipo de metodología flexible permite planificar sus tiempos beneficiando su autonomía. El juego de roles exitosamente utilizado por Bertoni (2019), McConville et al. (2017) y Díaz et al (2014) permite situar al estudiante en un posible escenario real vinculante a un contexto profesional (Maratou, Chatzidake, & Xenos, 2016), y que en este estudio posiciona a los estudiantes en roles de Gerente General, Gerente de Logística, Gerente de Ventas, Gerente de Marketing, entre otros, con apoyo de herramientas tecnológicas, en un ambiente competitivo y en tiempo real.

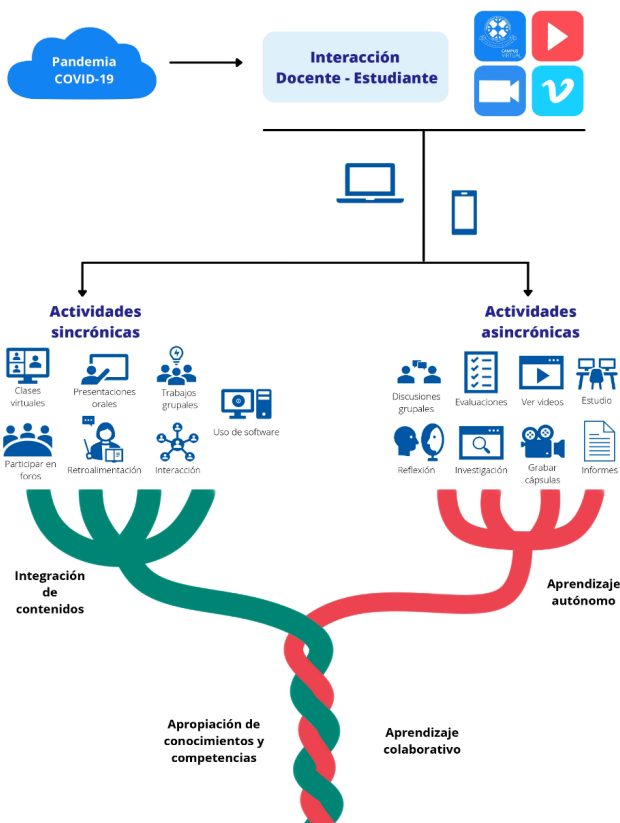


Figura 2. Modelo de cuerda adaptado a la enseñanza remota de emergencia COVID 19.

Por otro lado, el estudio de casos como herramienta de enseñanza, provee al estudiantado la oportunidad de acomodarse a una variedad de estilos de aprendizaje y desarrollar habilidades técnicas y profesionales clave sin crear desventajas entre unos y otros (Davis & Wilcock, 2004). En el presente estudio los resultados de la encuesta dan cuenta que la metodología de estudio de casos es percibida positivamente, ya que esta permite situar a los estudiantes en diversos escenarios que simulan la realidad

- uno por cada temática semanal - donde cada grupo contesta una serie de preguntas que buscan profundizar en los conocimientos teóricos y aplicarlos a la práctica, promoviendo así la búsqueda de información complementaria, la solución de problemas, la reflexión colaborativa, la toma de decisiones, y el estudio independiente; de esta manera, al realizarse el trabajo en equipo, se busca que los distintos estilos de aprendizaje del estudiantado no sean un obstáculo para adquirir las competencias y lograr los resultados de aprendizaje. Yadav *et al.* (2014) aseguran que el conocimiento y la apropiación de conceptos para el estudiantado son significativamente mayor cuando se utilizan casos de estudio que cuando se usan sesiones de trabajo tradicionales. Además, los casos de estudio promueven un mayor involucramiento y conexiones con el mundo real.

Aunque ambas metodologías presentan buena aceptación por el estudiantado (Fig. 1), existe un número no despreciable de ellos que menciona que el Aula Invertida demanda mucho tiempo, ya que no acostumbran a trabajar sin un guía; además, en algunos casos, el uso compartido de espacios con sus familiares dificulta el desarrollo de actividades. Estas complicaciones generan un atraso en el aprendizaje, volviéndose más lento y frustrante para los estudiantes. De hecho, ambas metodologías requieren el estudiar con antelación, aplicando una metodología activa y participativa en grupos de trabajo y además con ciertas situaciones problema; logrando así una construcción del conocimiento con gran capacidad de análisis, síntesis y creatividad (Gaviria-Rodríguez *et al.*, 2019).

Los estudiantes que no muestran una percepción positiva sobre la metodología, pertenecen a una generación que, de acuerdo a Half (2015), aunque pueden ser innovadores, creativos y expertos en tecnología, son personas individualistas con problemas de comunicación

que no cuentan con habilidades para resolver problemas por sí solos. Más aún, esta generación no tiene la capacidad de concentrarse y analizar los problemas difíciles, ni de trabajar con metas a largo plazo (Chun *et al.*, 2015). Por otro lado, los estudiantes que perciben positivamente las metodologías implementadas, aunque pertenecen a la misma generación, son personas que valoran la educación universitaria y consideran estimulante el hecho de tomar parte activa en su educación. Prefieren aprender haciendo y aprenden de mejor forma siendo prácticos, con una elevada afinidad por el aprendizaje visual y experiencial, con la incorporación de herramientas web 2.0, descripción que es coincidente con González y Huerta (2019). La diferencia entre ambos grupos se puede atribuir a los diversos estilos de aprendizaje que se pueden presentar. Al respecto, Honey y Mumford (citados por Castro y Guzmán de Castro, 2005) definen cuatro estilos de aprendizaje: activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos. Los activos son más propensos a participar cuando se ven enfrentados a solución de ejercicios y casos prácticos, es decir, aplicaciones prácticas (estudiantes que percibieron positivamente las metodologías). Los reflexivos requieren de mayor motivación para incentivar su participación, generalmente, lograda por medio de preguntas dirigidas (los que no gustaron de las metodologías). Los teóricos suelen realizar mayor reflexión e investigación para expresar su opinión, profundizando en la temática bajo estudio. Finalmente, los pragmáticos, son mayormente asertivos y analíticos. Mercado (2020) afirma que el modelo de Aula Invertida es inapropiado para alumnos receptores-memorizadores, no fomentando en su totalidad la competencia de memorización, y sugiere que sus limitaciones sean consideradas antes de su aplicación.

Finalmente, es importante destacar que el 93% del estudiantado valora positivamente el trabajo en equipo lo que está en concordancia con la descripción hecha por

Dalapria *et al.* (2015), ellos prefieren estar solos en casa o en grupos virtuales, y trabajar a distancia utilizando recursos en línea y tecnología informática (Kapil & Roy, 2014).

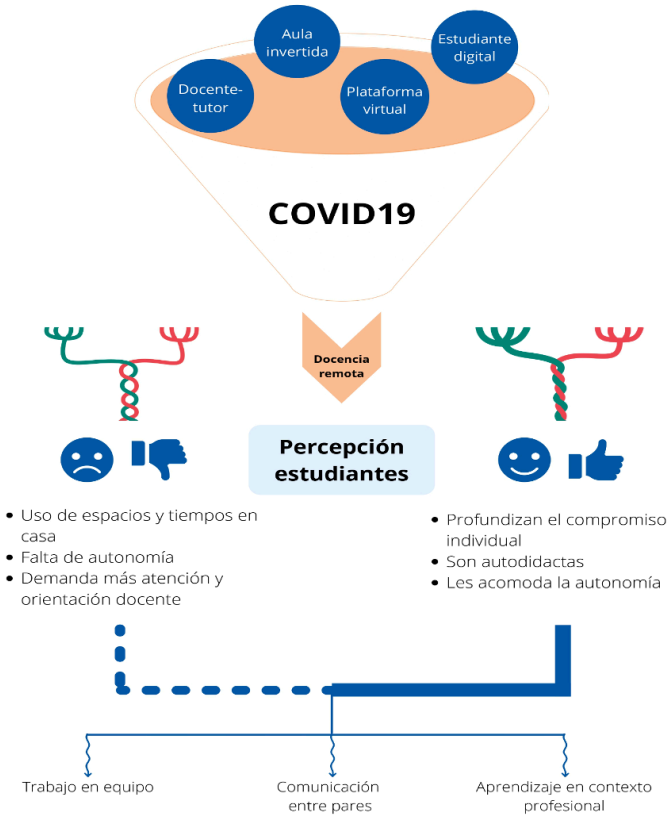


Figura 3. Estrategia de enseñanza-aprendizaje y su percepción en el estudiantado.

La Fig. 3 resume la estrategia de enseñanza-aprendizaje utilizada, con un enfoque centrado en el estudiante digital donde el docente-tutor utiliza el enfoque de aula invertida. Con apoyo de una plataforma virtual se presentan situaciones y problemas reales para ser analizados y

resueltos de forma colaborativa. Todo lo anterior se articula en contexto de pandemia y conduce a una solución en formato docencia remota. Tal estrategia pretende, por medio de actividades sincrónicas y asincrónicas, la apropiación de conocimientos y competencias de parte del estudiantado. La Figura incorpora, además, los principales hallazgos obtenidos de la evaluación de la percepción del estudiantado asociados a las subcategorías identificadas para situaciones favorables y desfavorables de su aprendizaje autónomo, así como aquellos aspectos principales que coadyuvan a fortalecer su grado de motivación y responsabilidad en el aprendizaje.

Conclusiones

La estrategia utilizada para una docencia remota de emergencia, en este estudio, fue percibida de manera positiva por los participantes de ambas asignaturas. Las actividades prácticas para un aprendizaje colaborativo, utilizando metodologías de caso de estudio y de juego de roles, permitieron una mayor motivación y comunicación entre pares y docentes, generando un ambiente de clase más dinámico y participativo.

El diseño de actividades adecuadas al contexto, perfil y uso de recursos, así como las metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje son relevantes, para crear situaciones favorables de motivación al aprendizaje activo.

El uso y acceso a plataformas digitales amigables y atractivas, que contenían los recursos de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, fue otro aspecto para la valoración favorable.

Las percepciones negativas podrían estar asociadas a las condiciones socioeconómicas que afectan el trabajo en

casa por limitación de espacios y recursos, y a un estilo de enseñanza o un hábito de aprendizaje con excesiva instruccionalidad que no fomenta la autonomía, generando una alta dependencia del docente.

Para estudios futuros se sugiere considerar las características propias de la generación e identificar estilos de aprendizaje del estudiantado y de esta forma diseñar una estrategia que se adapte a estos perfiles, correspondiente con una cuerda robusta que atienda la complementariedad de las habilidades y conocimientos representados por cada hebra.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de La Frontera, Temuco-Chile, por la oportunidad de capacitar y optar a la certificación a los autores en el programa *International Society for Engineering Pedagogy* (IGIP), versión 2020.

Referencias

Abío, G.; Alcañiz, M.; Gómez-Puig, M.; Rubert, G.; Serrano, M.; Stoyanova, A.; Vilalta-bufi, M. (2017). El aula invertida y el aprendizaje en equipo: dos metodologías para estimular al estudiante repetidor. *Revista d'Innovació docent Universitària*, 9, 1-15.

Aguilera, C.; Manzano, A.; Martínez, I.; Lozano, M. C.; Casiano, C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. doi:10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055

Aqqal, A., Elhannani, A., Haidine, A., Dahbi, A. (2017). Improving the Teaching of ICT Engineering using Flipped Learning: a personalized model and a case study. *Production*, 27(spe), e20162274. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.227416>

Aqua: Acuicultura + Pesca (2018). Olvida a los millennials: La Generación Z es el futuro. Recuperado de <https://www.aqua.cl/reportajes/olvida-los-millennials-la-generacion-z-futuro/#>

Ates, O. (2013) Using Case Studies for Teaching Management to Computer Engineering Students. *International Journal of Business and Management*; Vol. 8, No. 5; ISSN 1833-3850 DOI:10.5539/ijbm.v8n5p72

Bertoni, A. (2019). A Reverse Engineering Role-Play to Teach Systems Engineering Methods. *Education Sciences*. 2019; 9(1):30. <https://doi.org/10.3390/educsci9010030>.

Bishop, J., Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research Paper presented at 2013 ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, Georgia. 10.18260/1-2—22585.

Castro, S., Guzmán de Castro, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela*, núm. 58, 2005, pp. 83-102.

Chen, S., Yang, S. & Hsiao, C. (2015). Exploring student perceptions, learning outcome and gender differences in a flipped mathematics course, *Brit. J. Educ. Technol.*, 47(6), 1096-112 doi: <http://dx.doi.org/10.1111/bjjet.12278>

Chun, C. et al. (2015). Teaching Generation Z at the University of Hawai'i. In: Correia, S. C., & Bozutti, D.F. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 127 -183. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.163>

Correia, S. C., & Bozutti, D.F. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 127 -183. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.163>

Cuevas, N., Gabarda, V., Cívico, A., Colomo, E. (2020). Flipped classroom en tiempos de COVID-19: una perspectiva transversal. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*. 15, 326-341 ISSN: 2386-4303 DOI <https://doi.org/10.46661/ijeri.5439>

Davis, C., Wilcock E. (2004). Cases Studies in engineering. In Baillie, C. & Moore, I. (eds). Chapter 4 in *Effective Teaching and Learning in Engineering Education*. Routledge Falmer: Abingdon, UK. ISBN 1134312091, 9781134312092 pp 240

Dalapria, N., Camargo, D., Degraf, D., Callegari, N. (2015). A inserção da geração z no mercado de trabalho e o impacto causado nas organizações. ADM2015 Congresso internacional de administração, Ponta Grossa, PN, Brasil.

Díaz Redondo, R. P., Fernández Vilas, A., Pazos Arias, J.J., Gil Solla, A. (2014). Collaborative and role-play strategies in software engineering learning with web 2.0 tools. *Comput Appl Eng Educ*, 22: 658-668. <https://doi.org/10.1002/cae.21557>

Domínguez, L., Sanabria, A., Sierra, D. (2018). ¿Cómo perciben los estudiantes el clima de aprendizaje en el Aula Invertida en cirugía? *Rev Chil Cir* 2018;70(2):140-146

Fernández-Cruz, F. J., Fernández-Díaz, M. J. (2016). Generation z's teachers and their digital skills. *Comunicar*, 24(46), 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>

Fernández, M., Godoy, M. (2020). Diseño de espacio virtual para la utilización de Aula Invertida. Tipo de comunicación: Experiencia fundamentada. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/296399269.pdf>

Fernández, J., Ulloa, J. (ene-mar 2008). Incomunicación y brecha generacional. ¿Profesores ciegos o estudiantes invisibles? *Ciencia y Sociedad*. Vol XXXIII, N°1. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/870/87011532003.pdf>

Gaviria-Rodríguez, D., Arango-Arango, J., Valencia-Arias, A., Bran-Piedrahita, L. (2019). Percepción de la Estrategia Aula Invertida en Escenarios Universitarios. *RMIE*, Vol. 24, Núm. 81, pp. 593-614 (ISSN: 14056666)

Geck, C. (2006). The generation z connection: Teaching information literacy to the newest net generation. *Teacher librarian*, 33(3), 19-23. Recuperado de http://www.redorbit.com/news/technology/397034/the_generation_z_connection_teaching_information_literacy_to_the_newest

González Fernández, M. O., Huerta Gaytán, P. (2019). Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *RIED*. Revista

Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(2), pp. 245–263. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23065>

Half, R. (2015). Get ready for generation Z. *Enactus*, 1, 1–44, 2015.

Hernández-Silva, C., Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos XLIII*, N° 3: 193–204, 2017

Hess, J.L., Fore, G. (2018). A Systematic Literature Review of US Engineering Ethics Interventions. *Sci Eng Ethics* 24, 551–583 <https://doi.org/10.1007/s11948-017-9910-6>

Hinojo Lucena, F. J.; Aznar Díaz, I.; Romero Rodríguez, J. M.; Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9–18.

Kapil, Y., Roy, A. (2014). A critical evaluation of generation z at workplaces. *International Journal of Social Relevance & Concern*, 2(1), 10–14.

Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo, N., Savolainen, P., Jahren, C. (2017). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, Vol 00 No 00 2017. doi:10.1111/bjet.12548

Karabulut-Ilgu, A., Yao, S., Savolainen, P., Jahren, C. (2018). Student Perspectives on the Flipped-Classroom Approach and Collaborative Problem-Solving Process. *Journal of Educational Computing Research* 0(0) 1–25

Maratou, V., Chatzidaki, E., Xenos, M. (2016). Enhance learning on software project management through a role-play game in a virtual world, *Interactive Learning*

McConville, J.R., Rauch, S., Helgegren, I., Kain, J.-H. (2017). "Using role-playing games to broaden engineering education", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 18 No. 4, pp. 594-607. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2015-0146>

McCrinkle, M. (2014). *The abc of xyz: Understanding the global generations*. Sydney: UNSW Press. En Correia, S. C., & Bozutti, D.F. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 127 -183. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.163>

Mendoza, V. I. (2015). Flipped Classroom y la adquisición de competencias en la enseñanza universitaria online. *Opción*, 31(5), 472-479.

Mercado López, E. P. (2020). Limitaciones en el uso del aula invertida en la educación superior. *Revista Transdigital*, 1(1). Recuperado a partir de <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/13>

Morales Vaccarezza, M. (2020). *Docencia Remota de Emergencia frente al COVID-19 en una Escuela de Medicina Privada de Chile*. Tesis para optar al grado académico de Magíster en Educación Médica para las Ciencias de la Salud. Universidad de Concepción. Chile.

Prevalla, B., & Uzunboyly, H. (2019). Flipped learning in engineering education. *TEM Journal*, 8(2), 656-661

Scarborough, H. (2001). Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory and

practice. In S. Newman & D. Dickinson (Eds.), *Handbook of Early Literacy Research*.pp. 97-110. New York, Guilford Press

Taneja, P., Safapour, E., and Kermanshachi, S. (2018). Innovative Higher Education Teaching and Learning Techniques: Implementation Trends and Assessment Approaches. *Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition*.

Torrecilla, S. (2018). flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 9-22.

Tsai-Fa, Y. (2020). The Performance of Online Teaching for Flipped Classroom Based on COVID-19 Aspect. *Asian Journal of Education and Social Studies* 8(3): 57-64, 2020; Article no. AJESS.57815ISSN: 2581-6268

Yadav, A., Shaver, G. M., and Meckl, P. (2010). Lessons Learned: Implementing the Case Teaching Method in a Mechanical Engineering Course. *The Research Journal for Engineering Education* 99 (1) pp 56-59. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2010.tb01042.x

Yadav, A., Vinh, M., Shaver, G. M., Meckl, P., and Firebaugh, S. (2014). Case-Based Instruction: Improving Students' Conceptual Understanding through Cases in a Mechanical Engineering Course. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(5), 659-677.

Zainuddin, Z., Perera, C. J. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43(1), 115-126. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2017.1356916>.

Capítulo 11: Diseño y desarrollo de tarjeta prototipo para la implementación de proyectos de control automático y electrónica

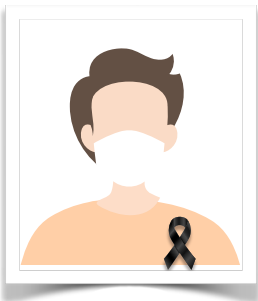
Ricardo Chapa-García, Eliseo Alvarado-González
Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo
México

Sobre los autores:



Ricardo Chapa García: Doctor en Ingeniería Física Industrial, Profesor de Tiempo Completo, Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo, Perfil Deseable PRODEP, Candidato al Sistema Nacional de Investigadores CONACyT.

C o r r e s p o n d e n c i a :
ricardo_rcg@hotmail.com



Eliseo Alvarado González⁺ (QEPD): Ingeniero en Mecatrónica, Profesor de Tiempo Completo, Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo.

C o r r e s p o n d e n c i a :
ealvarado5473@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presentará el diseño, desarrollo e innovación tecnológica de una tarjeta prototipo multipropósito para la implementación de proyectos de

control automático y prácticas de electrónica tanto digital como analógica. En la metodología se expondrá la importancia que tiene este desarrollo ya que las partes teórica y didáctica se llevan a la práctica, lo que da como resultado un mejor aprendizaje para todas las personas interesadas en la investigación, también provee una información clara para poder utilizarlo en sus propios proyectos o aplicaciones. Además, en este trabajo de investigación de aplicación teórica, en el que se hace uso del hardware desarrollado y software para la programación, se mostrarán algunos ejemplos de implementación de proyectos y prácticas utilizado dicha tarjeta para validar su efectividad y funcionamiento.

Palabras Claves: Automático, Control, Microcontrolador, Programación, Sistema, Tarjeta.

Design and development of a prototype board for the implementation of automatic and electronic control projects

Abstract

This paper will present the design, development and technological innovation of a multipurpose prototype board for the implementation of automatic control projects and practices of both digital and analog electronics. The methodology will explain the importance of this development since the theoretical and didactic parts are put into practice, which results in better learning for all people interested in research, also provides clear information to be able to use it in your own projects or applications. Moreover, in this theoretical application research work, in which developed hardware and programming software are used, some examples of project

implementation and practices using this board for validate its effectiveness and operation will be shown.

Keywords: Automatic, Board, Control, Microcontroller, Programing, System.

Introducción

En la actualidad con los grandes avances tecnológicos y la industria 4.0 se ha generado una amplia área de oportunidad para desarrollar todo tipo de hardware y software que facilite el trabajo del ser humano, y que den solución a los problemas que se van presentando, la comprensión de los fenómenos físicos mediante la creación de sensores, componentes electrónicos y tarjetas que en conjunto puedan medir o proporcionar datos ambientales de nuestro entorno en general, inclusive casi cualquier aspecto o fenómeno que ocurre en nuestro universo es esencial, por lo tanto, en este trabajo de investigación se diseña y desarrolla una tarjeta multipropósito, con la cual se pretende desde un punto de vista didáctico teórico con aplicación práctica utilizarla como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, tiene el potencial de ser utilizada también en diferentes proyectos de investigación académica, en la industria para ayudar a automatizar procesos y en el entorno social para mejorar el control de semaforización, luminarias y control de estaciones de autobuses. Altium, ORCAD, Proteus, Express PCB, EAGLE, Win Circuit, Win Board, Easy PC, PCB Designer, KiCad, son algunos de los programas para el diseño y desarrollo de circuitos impresos, muchos de ellos presentan un entorno de programación amigable e intuitivo (García Breijo, E. 2015; Medrano, A., Serra, Á., Soto, C. 2017; Pareja, M. 2014; Pareja Aparicio, M. 2010; Rossano, V. 2013; Torres, H. 2014).

Algunos de los trabajos de investigación donde se utiliza este tipo tarjetas son los siguientes: En Acevedo Hernández, Guillermo Alexander., Hernández Rueda, Fabio Andrés., Vargas Escobar, Laura Juliana., Salinas, Sergio Alexander. (2017), se presenta un sistema e-Salud para el monitoreo y control de temperatura y luminosidad de un prototipo de incubadora neonatal. Un diseño de alerta temprana para tsunamis basado en terminales satelitales, y en microcontroladores de código abierto, se puede ver en Alarcón Rubio, A., Cadena Torres, A., Villao Quezada, F. (2017). La estimación de irradiancia solar mediante una arquitectura de red neuronal artificial y un diseño experimental que incluye un microcontrolador, sensores, indicadores, actuadores y computadora es presentado en Alejos Moo, E. de J., Bassam, A., Flota Bañuelos, M., Outmane, O., Cisneros Villalobos, L. (2016). El desarrollo de un sistema capaz de reconocer los pasos básicos de un equino, donde los movimientos del equino son captados por sensores inerciales se muestra en Andrade Ramírez, J. E., Romero Roa, J. R., Rojas Ángel, J., Prado Morales, J. (2015). En el trabajo de diseño e implementación de Ayala Taco, J., Gutiérrez, R., Guerra Jiménez, S., Fernandez Correa, A. (2015), se presenta un doble controlador en modo deslizante para un convertidor Buck CD-CA. En CABRERA-VILLASEÑOR, H. U., PARTIDA-CARVAJAL, C. A., GUÍZAR-MARTÍNEZ, G., AMEZCUACASTREJÓN, R. (2017), se describe el análisis del control de un sistema de iluminación con tecnología LED. Una técnica de implementación de redes neuronales para mejorar la gestión y producción de energía eléctrica se puede ver en David J., Steckler V., Cesar Navaa, J. D., Jhoan Zambranoa, J., Sandoval Ruiz, C. (2018). En el trabajo de Filoteo-Razo, J. D., Estudillo-Ayala, J. M., Hernández-García, J. C., Jáuregui-Vázquez, D., Rojas-Laguna, R., Valle-Atilano, F. J., Sámano-Aguilar, L. F. (2016), el diseño e implementación de un sensor óptico para detectar los cambios de color en la piel de la fruta es presentado. Una técnica de planeación y ejecución de trayectorias en un robot delta se expone en

Flórez-Vergara, D. E., Castro-Riveros, F. C., Castillo-Esteba, R. A. (2015). El diseño de una prótesis biomecánica con actuadores lineales dirigido por un microcontrolador se muestra en Gámez, Brizeida; Flores, Carlos; Cabrera, Franklin; Cabrera, J. (2016). En la investigación de González-Barajas, J. E., Velandia-Cárdenas, C., Nieto-Camacho, J. (2015), se implementan estrategias de filtrado digital en tiempo real con la ayuda de un microcontrolador y diversos componentes para detectar la onda R de la señal electrocardiográfica. El diseño y validación experimental de un prototipo para composta de residuos orgánicos se puede abordar en Longoria Ramírez, R., Oliver Salazar, M. A., Torres Sandoval, J., González Rubio Sandoval, J. L., Méndez, G. M. (2014). El diseño e implementación de un seguidor solar mediante una tarjeta controladora de un mecanismo de dos ejes se puede encontrar en Machado Toranzo, N., Lussón Cervantes, A., Leysdian Oro Carralero, L., Bonzon Henríquez, J., Escalona Costa, O. (2015). En Ordoñez, J. F., Oñate, L. (2016), se desarrolló un detector de bordes de imágenes se utilizó una tarjeta STM32FI-DISCO y el paquete de programación MATLAB. El diseño y construcción de sensores automáticos que permitan medir la concentración de monóxido de carbono y metano en el aire es presentado en Palacios, J., Falcón, N., Muñoz, E. (2015). En la investigación de Porras Rodríguez, P., Tovar Rivera, A., F., Reyes Ortiz, O. J. (2015), se construye un equipo para determinar las deformaciones de los pavimentos flexibles, se utiliza una interfaz humano-máquina para monitorear variables y un microcontrolador para realizar la adquisición de datos. La implementación de un sistema de detección de mensaje basado en una técnica de respuesta en el dominio del tiempo es propuesta en Rodríguez Domínguez, Y., Gutiérrez Menéndez, A. M., Fernández Correa, A. (2015). Una aplicación de calentamiento por inducción con un control por medio de un microcontrolador PIC se muestra en Rodríguez Domínguez, Y., Gutiérrez Menéndez, A. M., Fernández Correa, A. (2018). En el trabajo de Silva Díaz, J.,

Morejón Mesa Y. (2019), se hace una comparación entre las tecnologías de PLC, SCADA y sistemas embebidos determinando que esta última es la más económica para ser usada en la industria agropecuaria. La construcción de un sistema de coordenadas volumétrico para la visualización de funciones tridimensionales se presenta en Sosa López, Arturo Abraham; Flores Balderas, Adán; Trejo Durán, Mónica; Alvarado Méndez, Edgar. (2016). El desarrollo de un prototipo de un vehículo no tripulado utilizado en la aplicación de agroquímicos se muestra en Vargas-González, O. C., Farías-Mendoza, N., Flores-Gallegos, E., Maciel-García, C. E., Cárdenas-Zanabria, E. (2017). En el trabajo de Vega-Luna, J. I., Sánchez-Rangel, F. J., Cosme-Aceves, J. F. (2019), se presenta un prototipo de monitorización de puertas y ventanas a través de una plataforma IoT. Un algoritmo de reconocimiento de señales mioeléctricas para la fabricación de una prótesis de mano humana se puede encontrar en el trabajo de Vicario Vázquez, S. A., Oubram, O., Bassam, A., Velázquez Aguilar, J. G., Ordóñez L. E. (2017).

De lo anteriormente mencionado existen muchas alternativas de solución a problemas mediante creación de circuitos impresos (tarjetas), de antemano se sabe que los diseños se hacen dependiendo de los requerimientos del proyecto, problema o sistema que se quiera resolver, sin embargo, la tarjeta que se desarrolla e implementa en este trabajo de investigación pretende dar solución a un amplio rango de problemas que se presentan en el entorno académico para fortalecer la enseñanza-aprendizaje, ya que, en el diseño se incluye un microcontrolador PIC16F887, este posee un encapsulado de 40 pines de tipo dual en línea lo que le permite ser montado en una base fácilmente y tiene un costo relativamente económico, la familia a la que pertenece este microcontrolador es de rango medio de 8 bits de Microchip, así que la capacidad de este elemento nos permite cubrir o abordar los problemas mencionados (Benchimol, D. 2011). Existen algunas tarjetas comerciales de

arquitectura y diseño abierto como Raspberry, Beagle Bone y Arduino entre otras, que pueden ser utilizadas también, estas tarjetas son de fábrica por lo cual son útiles directamente en implementaciones dependiendo de la capacidad de cada una de ellas y los requerimientos del trabajo o proyecto. La tarjeta Arduino UNO que utiliza un microcontrolador ATMEGA328P, es similar en cuanto a algunas capacidades respecto a la que se diseña e implementa en este trabajo, pero al estar ya montado el microcontrolador en la tarjeta provoca que el estudiante o investigador pierda la oportunidad de generar su propio diseño y desarrollo (Ganazhapa, B. O. 2016; Reyes Cortés, F., Cid Monjaraz, J. 2015). Los objetivos principales en este trabajo de investigación son los siguientes:

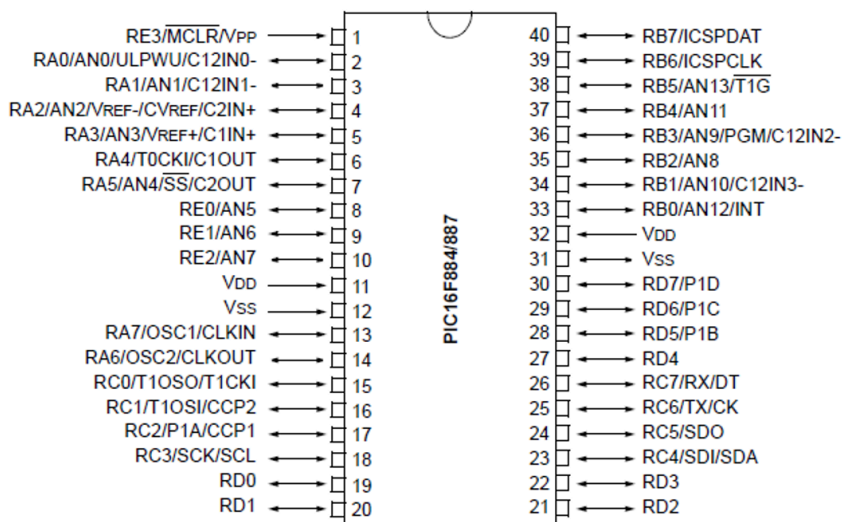
- Diseñar un diagrama esquemático en software para el desarrollo de circuito impreso (tarjeta multipropósito).
- Implementar la tarjeta multipropósito físicamente.
- Diseñar un diagrama esquemático de dos prácticas en software y simular el funcionamiento.
- Implementar la simulación físicamente en la tarjeta y probar la efectividad y funcionalidad.

Metodología

El diseño y desarrollo de la tarjeta multipropósito se realizó con la ayuda del software Proteus y su módulo ISIS, en este se elaboró un diagrama esquemático basado en la conexión de los pines de un microcontrolador PIC16F887, ver figura 1 (Benchimol, D. 2011; Verle M. 2017).

Figura 1. Distribución de pines de microcontrolador PIC16F887

Para la elaboración del diagrama esquemático se tomó como referencia las diferentes frecuencias que soporta el PIC16F887 para un cristal externo, en este caso se eligió uno de 8 MHz acompañado de 2 capacitores de 22 pF, también se consideraron los siguientes componentes: una



placa fenólica MOD-150CC, un zócalo tipo DIP de 40 pines, una fuente de 5 V de corriente directa, un capacitor electrolítico de 25 V 470 μ F, un capacitor cerámico de 0.1 μ F, un diodo luminoso verde, un botón interruptor de pulso, una resistencia de 220 Ω y una de 10 k Ω , un header (bloque de terminales) macho de 6 pines ángulo recto, tres terminales TRT-03, una TRTG-03 y trece TRT-02, todos los componentes se pueden obtener en el selector dispositivos buscando por palabras clave o en las librerías del módulo ISIS, el diagrama se muestra en la figura 2 (García Breijo, E. 2015; Rossano, V. 2013).

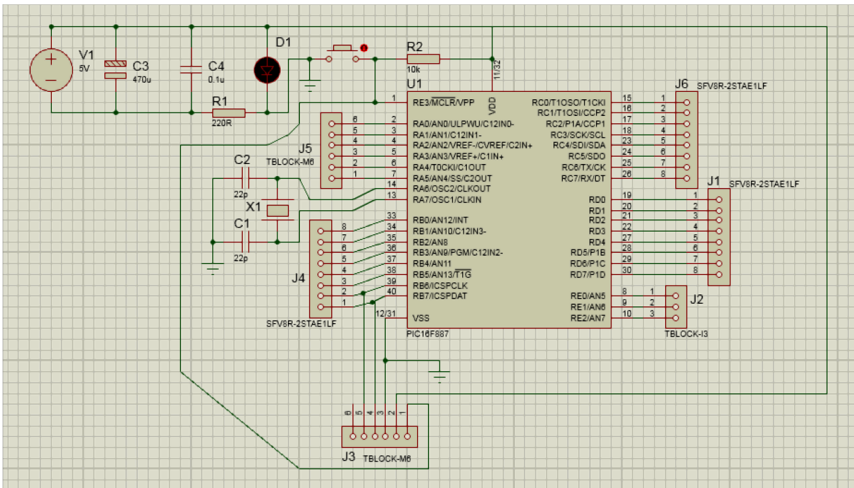


Figura 2. Diagrama esquemático de tarjeta multipropósito

Se puede encontrar diferentes métodos para la implementación de una tarjeta, por mencionar algunos está el fotograbado, serigrafía, fresado, fabricación industrial con tecnología de montaje superficial y mediante una placa fenólica perforada, por su simplicidad para el uso didáctico se utilizó el último método ya que brinda una placa perforada de 10.7 cm por 14 cm con 2080 perforaciones y una configuración adecuada para montar los componentes convencionales, soldar y realizar las conexiones entre estos. Por lo tanto, tomando como base el diagrama de la figura 2 y adquiriendo los componentes físicamente se fabricó la tarjeta que podemos ver en la figura 3 parte frontal y figura 4 parte posterior, cabe mencionar que en el software Proteus también hay un módulo llamado ARES en este se puede hacer un bosquejo de la distribución de los componentes a partir del diagrama esquemático y posteriormente hacer una impresión para usar los primeros métodos mencionados o en su lugar se puede guardar un

archivo para enviar el diseño a fabricar con algún proveedor de servicio.

Para el proceso de fabricación por su simplicidad se eligió la placa fenólica perforada para la construcción e implementación de la tarjeta, entonces, al tener la ventaja de poder presentar todos los componentes en las perforaciones nos facilita poder hacer un bosquejo y distribución sin tener que soldar, cuando estemos conformes con la apariencia y la distribución más conveniente solo queda empezar a unir todos los componentes con alambre de 1 mm de diámetro para las pistas, un cautín y soldadura en estaño-plomo de composición 60/40.

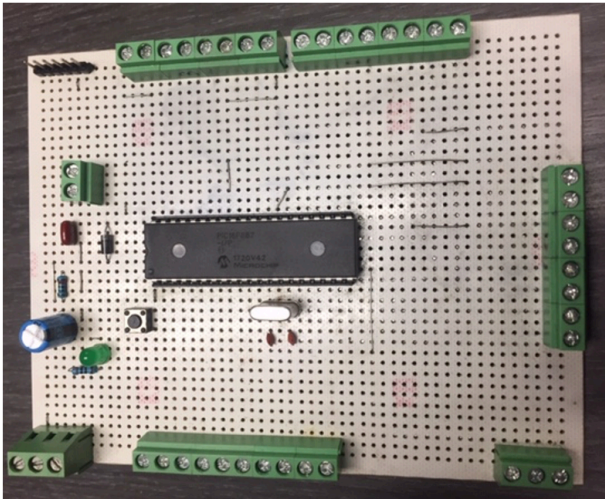


Figura 3. Parte frontal de tarjeta multipropósito

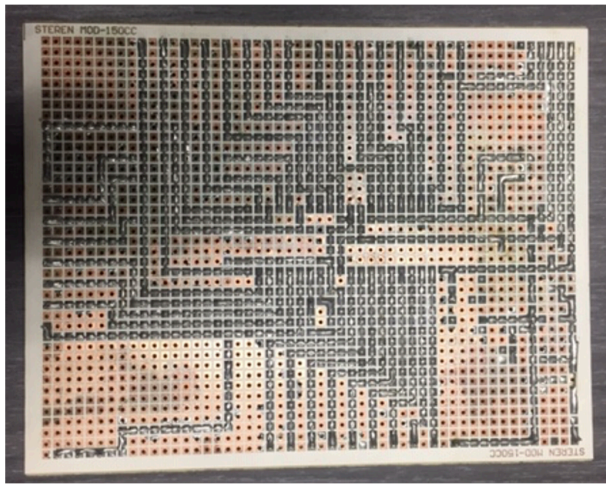


Figura 4. Parte posterior de tarjeta multipropósito

Se recomienda hacer la selección de la placa fenólica perforada en base a la cantidad y tamaño de componentes que se van a montar, en este caso principalmente se consideró el tamaño de los bloques de terminales y del microcontrolador PIC16F887, que son los componentes que más espacio y conexiones requieren, para esto se pueden consultar las hojas de datos que proporciona el ISIS Proteus cuando se desarrolla el diagrama esquemático o el fabricante cuando se adquiere el componente físico, ahí se encontraran todas las especificaciones y dimensiones de los componentes.

Análisis de resultados o Desarrollo

Para validar la efectividad y funcionalidad de la tarjeta implementada, se elaboró un diagrama esquemático para dos prácticas o proyectos que se simularon en ISIS Proteus y se ejecutaron simultáneamente. Los componentes que

hay que conseguir son los siguientes: un LCD 16 X 2 JHD 162A o similar, dos potenciómetros de 5 k Ω , ocho resistencias de 220 Ω y ocho diodos luminosos rojos, estos componentes se encuentran en el selector de dispositivos del ISIS, hay que tener la certeza de que los componentes lógicos que se usan diagrama esquemático del software de programación y los físicos para la implementación sean los mismos. En la figura 5 se muestran las conexiones del diagrama.

Con las conexiones ya hechas se procede a configurar las propiedades del PIC16F887, Cristal y LCD, además de cargar el programa en el microcontrolador para ejecutar la simulación, esto se realiza posicionando el puntero del mouse sobre cada dispositivo, se presiona el botón derecho y se elige la opción de editar propiedades, principalmente hay que configurar en los tres dispositivos la frecuencia que debe ser de 8 MHz, después se tiene que hacer un código fuente en alguno de los lenguajes de programación que existen para programar microcontroladores de la familia PIC (Angulo Usategui, J. M. 2007); Bodington Esteva, C. 2010; Castro Bazúa, A. 2012); Clavijo Mendoza, J. R. 2011; García Breijo, E. 2015; Reinoso S., Mena, L., Pilatasig, M., Sánchez, J. 2018; Reinoso S., Pilatasig, M., Mena, L., Sánchez, J. 2018; Reyes, C. A. 2006; Verle M. 2017).

Para hacer la simulación en ISIS Proteus tenemos que ubicar principalmente el archivo con extensión “.hex”, en la carpeta del proyecto que se creó en mikroBasic Pro para el código fuente que se programó, entonces, tenemos que ir al diagrama esquemático de la figura 5 posicionar el puntero del mouse sobre el PIC16F887 y presionar el botón derecho, se selecciona la opción editar propiedades, en la ventana que aparece se posiciona el puntero del mouse sobre la carpeta que está en el renglón de archivo de programa y se presiona el botón izquierdo del mouse para buscar el archivo con extensión “.hex” que se generó a partir del código fuente del programa en mikroBasic Pro, se selecciona el archivo, se presiona abrir y posteriormente “OK”, con esto se carga código fuente al PIC en lenguaje máquina, ahora se presiona el botón de ejecutar simulación en la pantalla del ISIS donde está creado el diagrama de la figura 5, hecho lo anterior se observó cómo usa secuencia de encendió de los diodos luminosos en pares se ejecutó exitosamente, además simultáneamente encendió el LCD con una la nota UTE ESCOBEDO y se despliega el voltaje de la fuente, el cual puede ser regulado con el potenciómetro RV1 que está conectado a la entrada RA2 del PIC16F887.

```

1: program PICF887 p
2: ' Declarations section
3: ' Main program
4:   dim LCD_RS as sbit at RB4 bit
5:   LCD_EN as sbit at RB5 bit
6:   LCD_D4 as sbit at RB0 bit
7:   LCD_D5 as sbit at RB1 bit
8:   LCD_D6 as sbit at RB2 bit
9:   LCD_D7 as sbit at RB3 bit
10:  dim LCD_RS_Direction as sbit at TRISB4 bit
11:  LCD_EN_Direction as sbit at TRISB5 bit
12:  LCD_D4_Direction as sbit at TRISB0 bit
13:  LCD_D5_Direction as sbit at TRISB1 bit
14:  LCD_D6_Direction as sbit at TRISB2 bit
15:  LCD_D7_Direction as sbit at TRISB3 bit
16:  dim text as string [16]
17:  dim ch,adc_rd as word
18:  dim tlong as longword
19: main:
20:   PORTB=0
21:   TRISA=0
22:   delay_ms(200)
23:   PORTB=3
24:   delay_ms(500)
25:   PORTB=0x0c
26:   delay_ms(500)
27:   PORTB=0x30
28:   delay_ms(500)
29:   PORTB=0x00
30:   delay_ms(500)
31:   PORTB=0
32:   delay_ms(20)
33:   TRISA=0
34:   PORTB=0xff

35:   INFCON=0
36:   ANSEL=0x04
37:   TRISA=0x04
38:   ANSELH=0
39:   Lcd init()
40:   Lcd_Cmd ( LCD_CURSOR_OFF)
41:   Lcd_Cmd ( LCD_CLEAR)
42:   text=" UTE ESCOBEDO "
43:   Lcd OUT ( 1,1,text )
44:   text=" LCD example "
45:   Lcd OUT ( 2,1, text )
46:   ADCON=0x80
47:   TRISA=0xff
48:   delay_ms(2000)
49:   text ="Voltaje="
50:   while 1
51:     adc_rd = adc_read(2)
52:     LCD OUT (2,1,text)
53:     tlong = adc_rd * 5000
54:     tlong = tlong/1023
55:     ch = (tlong/1000) mod 10
56:     LCD chr (2,9,48+ch)
57:     LCD chr_cp (" ")
58:     ch= (tlong/100) mod 10
59:     LCD chr_cp (48+ch)
60:     ch= (tlong/10) mod 10
61:     LCD chr_cp (48+ch)
62:     ch= tlong mod 10
63:     LCD chr_cp (48+ch)
64:     LCD chr_cp (" ")
65:     delay_ms(1)
66:   wend
67: end.0)
68:

```

Figura 6. Código fuente para prácticas de simulación e implementación

Una vez que se ha confirmado la efectividad y funcionamiento de la simulación de las prácticas simultáneamente en el ISIS, se continuo con la prueba de la tarjeta físicamente, el procedimiento es similar pero ahora la forma de cargar el archivo con extensión “.hex” se hizo mediante un programador PICKit 3, el software que se utilizó para reconocer la comunicación entre este dispositivo, la computadora y la tarjeta multipropósito es el MPLAB, ver figura 7, para cargar el archivo se tiene que conectar el PICKit 3 a los pines del conector J3 de la tarjeta, la flecha blanca debe coincidir con el pin uno del PIC16F887 de la tarjeta, el cable USB (Bus serie universal) debe conectarse del PICKit 3 a la computadora, después se debe abrir el MPLAB y en la barra de menús se debe elegir la opción de Programador, seleccionar programador y al desplegarse las opciones de programadores se elige el PICKit 3, automáticamente el software lo detectara, cuando aparezca el mensaje de objetivo detectado en la barra de menús hay que seleccionar la opción de archivo e importar,

en la ventana que aparece se busca el archivo con extensión “.hex” y se presiona el botón de abrir, aparecerá una ventana de salida con el mensaje de cargado, regresamos a la barra de menus seleccionamos la opción Programador y elegimos programar, con esto aparecerá en la ventana de salida que se está programando y cuando aparezca el mensaje de verificación completa, el PIC16F887 de la tarjeta multipropósito queda programado y listo para usarse

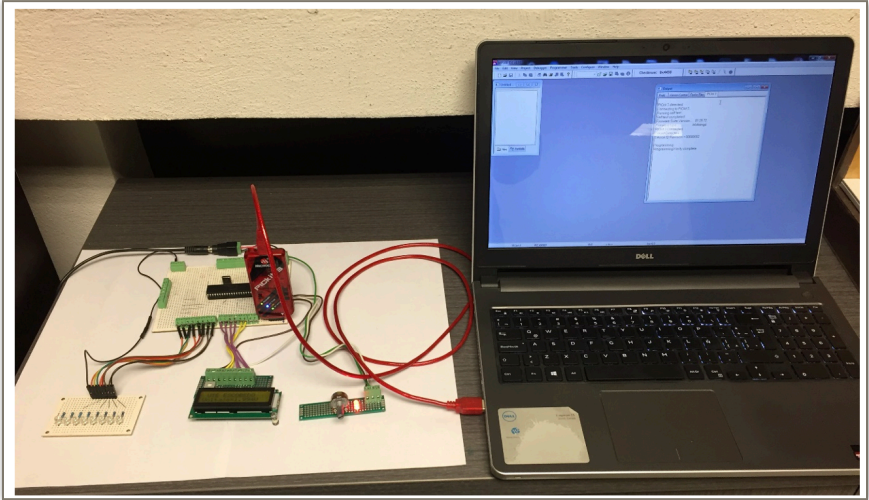


Figura 7. Comunicación entre PICKit 3, tarjeta y computadora

Finalmente se hizo la prueba de implementación física de las dos prácticas que se ejecutaron simultáneamente en la tarjeta multipropósito, en la figura 8 se pudo observar que una secuencia de diodos luminosos empezó a funcionar encendiendo en pares, también se observó como el voltaje de 0 a 5 V es desplegado en LCD, este puede ser regulado mediante un potenciómetro de 5 k Ω que va conectado físicamente a la entrada RA2 del PIC16F887. La prueba valida el correcto funcionamiento y efectividad de la tarjeta.

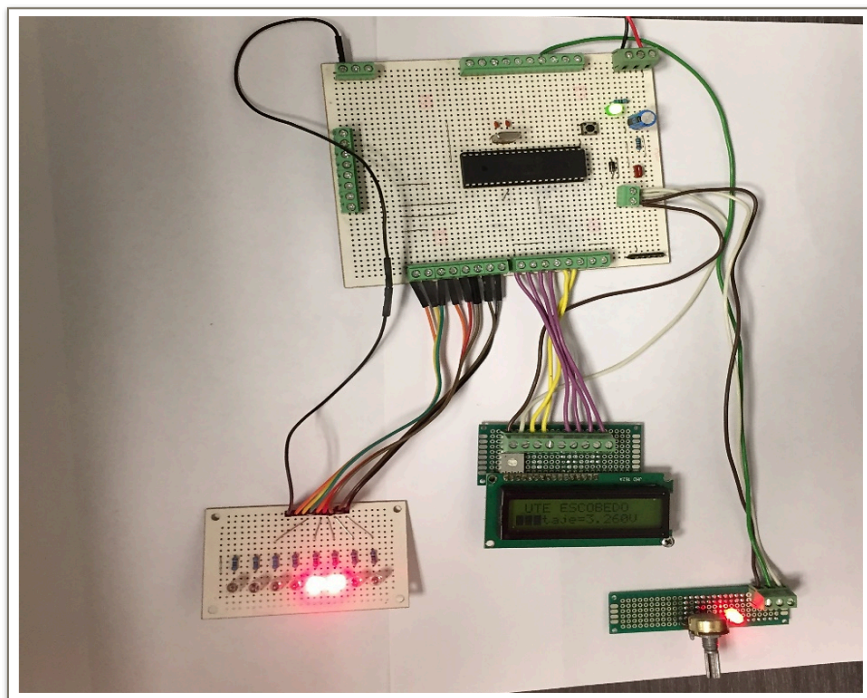


Figura 8. Implementación de dos prácticas ejecutadas simultáneamente

Resultados

Los resultados obtenidos en el desarrollo de la tarjeta multipropósito se alcanzaron exitosamente, primeramente, en la metodología se realizó un diseño de un diagrama esquemático en el software ISIS Proteus logrando obtener una distribución y acomodo adecuado de los componentes de la tarjeta, en base a este diagrama se adquirió todo el material y equipo necesario para implementar el desarrollo. En la metodología también se presentó en las figuras 3 y 4 la tarjeta terminada que fue desarrollada en una placa fenólica perforada.

Posteriormente en el análisis de los resultados se procedió con elaboración de una prueba de funcionalidad

de la tarjeta mediante la implementación de dos prácticas que se ejecutaron simultáneamente, antes de pasar a la implementación se hizo un nuevo diagrama esquemático con los componentes necesarios para una simulación en software, se programó un código fuente en mickroBasic Pro, el cual fue cargado al microcontrolador PIC16F887, cuando se ejecutó la simulación esta fue funcional, básicamente se pudo observar una secuencia de encendido de diodos luminosos en pares y en un LDC se observó un voltaje que pudo ser regulado de 0 a 5 V con un potenciómetro.

Finalmente se pasó de la simulación de las prácticas simultáneamente en el software ISIS Proteus a la implementación, para esto se usó el mismo el mismo código fuente programado en mickroBasic Pro, el archivo con el código en lenguaje máquina fue cargado con un programador PICKit 3 y al ejecutarse en la tarjeta de desarrollo se mostró la efectividad y funcionalidad exitosamente, al igual que en la simulación en la implementación se observó la secuencia de los diodos luminosos y el voltaje en un LCD que pudo ser regulado.

Discusión de resultados

La simulación de las prácticas simultáneamente dieron una vista previa del funcionamiento del desarrollo de la tarjeta y cuando se implementó físicamente las prácticas dieron el mismo resultado, es decir, lo que idealmente se simuló, físicamente ocurrió, pero debemos estar conscientes de que esto no siempre pasa, afortunadamente en las librerías del software ISIS Proteus se pudo encontrar todos los componentes o similares para la implementación, por tal motivo creemos que lo que se hizo tuvo éxito.

A pesar de que puede parecer simple construir un desarrollo de este tipo para las personas expertas, para los estudiantes e investigadores con poca o mediana experiencia en el tema puede ser un reto, sin embargo,

esperamos que esta contribución pueda ser de gran ayuda para los docentes como una herramienta de enseñanza, y que para los estudiantes sea una herramienta de aprendizaje, además que puedan desarrollar e implementar sus diseños.

Para los investigadores que buscan tarjetas de desarrollo esperamos que esta pueda ser una opción viable para sus proyectos, y que todas las variables físicas que quieran medir a través de los sensores, los actuadores que necesiten activar y los datos que quieran registrar, puedan ser medidos, activados y registrados por esta tarjeta.

Conclusiones

Las conclusiones y trabajo futuro se presentan a continuación:

- Se logró un diseño de una tarjeta multipropósito adecuado para la implementación de prácticas o proyectos de investigación.

-

- Se implementó el diseño alcanzando una distribución de los componentes y terminales que permite a los interesados poder reproducirlo y utilizarlo.

-

- Las pruebas de funcionalidad y efectividad de la tarjeta tuvieron éxito, la simulación de las prácticas que se ejecutaron simultáneamente, también funcionaron en la implementación físicamente.

-

- Como trabajo futuro se pretende buscar diferentes microcontroladores para hacer desarrollos que cubran las necesidades de proyectos de investigación más ambiciosos y de gran envergadura, además de que puedan contribuir

con la solución a problemas ambientales, sociales y académicos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), por el apoyo a profesores con perfil deseable. El CVU 513660 agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnológica (CONACyT) por el apoyo dado. En agradecimiento a mi estimado colega y amigo Ing. Eliseo Alvarado González†, por su colaboración le dedico este trabajo para honrar su memoria.

Referencias

Acevedo Hernández, Guillermo Alexander., Hernández Rueda, Fabio Andrés., Vargas Escobar, Laura Juliana., Salinas, Sergio Alexander. (2017). *Sistema e-Salud para el monitoreo de un prototipo de incubadora neonatal*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=507555007002>

Alarcón Rubio, A., Cadena Torres, A., Villao Quezada, F. (2017). DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA TSUNAMIS PARA ECUADOR BASADO EN TERMINALES SATELITALES. Doi: <https://doi.org/10.17163/ings.n18.2017.10>

Alejos Moo, E. de J., Bassam, A., Flota Bañuelos, M., Outmane, O., Cisneros Villalobos, L. (2016). *Estimación de irradiancia empleando redes neuronales artificiales con variables*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46750929003>

Andrade Ramírez, J. E., Romero Roa, J. R., Rojas Ángel, J., Prado Morales, J. (2015). Detección de los pasos básicos de un equino “paso, trote, galope” utilizando sensores inerciales

y redes neuronales artificiales. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517751487001>

Angulo Usategui, J. M. (2007). *Microcontroladores PIC Diseño práctico de aplicaciones*, Madrid, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.

Ayala Taco, J., Gutiérrez, R., Guerra Jiménez, S., Fernandez Correa, A. (2015). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTROL DUAL POR MODOS DESLIZANTES PARA UN CONVERTIDOR BUCK CD-CA*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91139263007>

Benchimol, D. (2011). *MICROCONTROLADORES FUNCIONAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y APLICACIONES PRÁCTICAS*, Buenos Aires, Argentina: RedUSERS.

Bodington Esteva, C. (2010). *Basic para microcontroladores PIC*, Belgrado, Serbia: MikroElektronika.

CABRERA-VILLASEÑOR, H. U., PARTIDA-CARVAJAL, C. A., GUÍZAR-MARTÍNEZ, G., AMEZCUACASTREJÓN, R. (2017). *Prototipo de circuito electrónico de control en sistema de iluminación intermitente para seguridad vial*. Recuperado de http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/vol3num8/Revista_de_Investigaci%C3%B3n_y_Desarrollo_V3_N8_7.pdf

Castro Bazúa, A. (2012). *C# para automatización electrónica e industrial*, Sonora, México: Aaron Castro Bazua.

Clavijo Mendoza, J. R. (2011). *Diseño y simulación de sistemas microcontrolados en lenguaje C*, Bogotá, Colombia: Clavijo Mendoza, Juan Ricardo.

David J., Steckler V., Cesar Navaa, J. D., Jhoan Zambranoa, J., Sandoval Ruiz, C. (2018). *Diseño de Redes Neuronales sobre microcontroladores, aplicadas en módulos funcionales para un eco-parque*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70757668007>

Filoteo-Razo, J. D., Estudillo-Ayala, J. M., Hernández-García, J. C., Jáuregui-Vázquez, D., Rojas-Laguna, R., Valle-Atilano, F. J., Sámano-Aguilar, L. F. (2016). *Sensor RGB para*

detectar cambios de color en piel de frutas. Doi: 10.15174/au.2016.859

Flórez-Vergara, D. E., Castro-Riveros, F. C., Castillo-Estepa, R. A. (2015). Planeación y ejecución de trayectorias en el espacio de trabajo para un robot Delta. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413945614007>

Gámez, Brizeida; Flores, Carlos; Cabrera, Franklin; Cabrera, J. (2016). *Diseño de una prótesis biomecánica para niños.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70745478008>

Ganazhapa, B. O. (2016). *Arduino Guía Práctica*, Ciudad de México, México: Alfaomega Grupo Editor.

García Breijo, E. (2015). *Compilador C CCS y simulador PROTEUS para Microcontroladores PIC*, México D.F, México: Alfaomega Grupo Editor.

González-Barajas, J. E., Velandia-Cárdenas, C., Nieto-Camacho, J. (2015). *Implementación de filtro digital en tiempo real para detección de la onda R.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234336007>

Longoria Ramírez, R., Oliver Salazar, M. A., Torres Sandoval, J., González Rubio Sandoval, J. L., Méndez, G. M. (2014). *Diseño, construcción y prueba de un prototipo automático para compostaje.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43030033017>

Machado Toranzo, N., Lussón Cervantes, A., Leysdian Oro Carralero, L., Bonzon Henríquez, J., Escalona Costa, O. (2015). *Seguidor Solar, optimizando el aprovechamiento de la energía solar.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329138826008>

Medrano, A., Serra, Á., Soto, C. (2017). *KiCad, Herramienta de Software Libre de Modelado de Circuitos Impresos para el Desarrollo de Hardware.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=507555007010>

Ordoñez, J. F., Oñate, L. (2016). *Detector de bordes de imágenes usando un microcontrolador ARM.* Doi: <https://doi.org/10.17163/ings.n16.2016.04>

Palacios, J., Falcón, N., Muñoz, E. (2015). Diseño y construcción de sensores automatizados de gases de efecto invernadero en la baja troposfera. Doi: doi.org10.17163/ings.n14.2015.03

Pareja, M. (2014). *Software libre y creación de placas de circuito impreso*. Recuperado de http://www.acta.es/medios/articulos/ayudas_y_herramientas/013001.pdf

Pareja Aparicio, M. (2010). Diseño y desarrollo de circuitos impresos con KICAD, Madrid, España: RC Libros.

Porras Rodríguez, P., Tovar Rivera, A., F., Reyes Ortiz, O. J. (2015). Diseño, construcción e instrumentación del equipo de ahuellamiento para pavimentos flexibles. Doi: 10.15665/rp.v15i2.665

Reinoso S., Mena, L., Pilatasig, M., Sánchez, J. (2018). Programación de microcontroladores PIC con Lenguaje C, Tomo I, Sangolquí, Ecuador: ESPE.

Reinoso S., Pilatasig, M., Mena, L., Sánchez, J. (2018). Programación de microcontroladores PIC con Lenguaje C, Tomo II, Sangolquí, Ecuador: ESPE.

Reyes, C. A. (2006). Microcontroladores PIC Programación en Basic, Quito, Ecuador: Carlos A. Reyes.

Reyes Cortés, F., Cid Monjaraz, J. (2015). Arduino Aplicaciones en Robótica, Mecatrónica e Ingeniería, México D.F., México: Alfaomega Grupo Editor.

Rodríguez Domínguez, Y., Gutiérrez Menéndez, A. M., Fernández Correa, A. (2015). Implementación de un sistema de detección de menaje para aplicaciones en cocinas de inducción. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329159363008>

Rodríguez Domínguez, Y., Gutiérrez Menéndez, A. M., Fernández Correa, A. (2018). *Sistema de calentamiento por inducción aplicado a la cocción*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329158801005>

Rossano, V. (2013). PROTEUS VSM SIMULACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS, Buenos Aires, Argentina: RedUSERS.

Silva Díaz, J., Morejón Mesa Y. (2019). Sistemas Embebidos: Una Alternativa para la automatización de la agroindustria cubana. Recuperado de <http://opn.to/a/otrXP>

Sosa López, Arturo Abraham; Flores Balderas, Adán; Trejo Durán, Mónica; Alvarado Méndez, Edgar. (2016). Sistema volumétrico de coordenadas tridimensionales mediante el uso de Light- Emitting-Diodes (LED) y microcontroladores. Doi: 10.15174/au.2016.931

Torres, H. (2014). Guía de diseño de PCB con EAGLE, Guadalajara, México: HETPRO.

Valdés Pérez, F. E., Pallas Areny, Ramon., (2007), MICROCONTROLADORES: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES CON PIC, Barcelona, España: Marcombo ediciones técnicas.

Vargas-González, O. C., Farías-Mendoza, N., Flores-Gallegos, E., Maciel-García, C. E., Cárdenas-Zanabria, E. (2017). Tecnologías bluetooth aplicadas al control de vehículos terrestres no tripulados para aspersión de agroquímicos en plantas ornamentales. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61452676006>

Vega-Luna, J. I., Sánchez-Rangel, F. J., Cosme-Aceves, J. F. (2019). SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS DE UN CENTRO DE DATOS CON IOT. Doi: <https://doi.org/10.17163/ings.n22.2019.07>

Verle M. (2017). *MikroC Para Microcontroladores PIC*. Recuperado de <https://learn.mikroe.com/ebooks/microcontroladorespic/>

Vicario Vázquez, S. A., Oubram, O., Bassam, A., Velázquez Aguilar, J. G., Ordóñez L. E. (2017). *Sistema de reconocimiento inteligente de señales mioeléctricas del movimiento de mano Humana*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46753192008>

Capítulo 12: Concepciones y prácticas docentes sobre la enseñanza de matemáticas en ingenierías apoyada con una estrategia GBL

Lewis Herney García Mora¹, Jerson Iván Reina², Edgar Gilberto Arciniegas Hernández³, Sergio Andrés Zabala Vargas⁴
Universidad Santo Tomás
Colombia

Sobre los autores



Lewis Herney García Mora: Psicólogo, Máster en educación y Desarrollo Humano. Coordinador de Gestión e Innovación Curricular y líder del grupo de investigación ESPIRAL de la Universidad Santo Tomás -Bucaramanga.

Correspondencia:

lewisgarcia@gmail.com



Jerson Iván Reina: Físico de la Universidad Industrial de Santander y Doctor en Ciencias Naturales. Docente adscrito al Departamento de Ciencias Básicas DCB de la Universidad Santo Tomás- Bucaramanga.

Correspondencia:

jerson.reina@ustabuca.edu.co



Edgar Arciniegas Hernández: Licenciado en Matemáticas, Magister en educación. Coordinador de Matemáticas y Estadística de la División de Ciencias Económicas del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Santo Tomás-Bucaramanga. **Correspondencia:** edgararciniegas@ustabuca.edu.co



Sergio Andrés Zabala Vargas: Ingeniero Electrónico, Magister en E-learning. Líder del grupo de investigación UNITEL de la Universidad Santo Tomás- Bucaramanga. **Correspondencia:** sergio.zabala@ustabuca.edu.co

Resumen

El artículo tiene por objetivo describir las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas de docentes del área de cálculo en una Universidad en Colombia. Se propuso una metodología cualitativa y se trabajó con 3 docentes que implementaron una estrategia fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos-GBL, para incrementar la motivación de los estudiantes de los cursos de cálculo diferencial en el primer año de formación en ingenierías. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas que fueron sistematizadas utilizando Atlas-ti. Los resultados mostraron que las concepciones docentes sobre las Matemáticas se encuentran en una postura absolutista; las concepciones

sobre la Enseñanza de las Matemáticas se encuentran en un modelo constructivista, que coexiste con una visión tradicionalista. Se diferencian estrategias de evaluación y de acompañamiento al aprendizaje. El rol docente en el proceso formativo exige el uso estético y generativo del lenguaje.

Palabras Claves: Aprendizaje Basado en Juegos, Concepción sobre la enseñanza de matemáticas, Prácticas de enseñanza de matemáticas, ingenierías, educación superior

Concepciones y prácticas docentes sobre la enseñanza de matemáticas en ingenierías apoyada con una estrategia GBL

Abstract

The objective of this article is to describe the conceptions about the teaching of Mathematics of teachers in the Calculus area in a University in Colombia. A qualitative methodology was proposed, and we worked with 3 teachers who implemented a strategy based on GBL–Game Based Learning, to increase the motivation of the students of the Differential Calculus courses in the first year of engineering education. Semi-structured interviews were conducted and systematized using Atlas-ti. The results showed that the teaching conceptions about Mathematics are in an absolutist position; the conceptions about the Teaching of Mathematics are in a constructivist model, which coexists with a traditionalist vision. There are differences in evaluation strategies and in the accompaniment of learning. The teacher's role in the formative process demands the aesthetic and generative use of language.

Keywords: Game Based Learning, Conception on Mathematics Teaching, Mathematics Teaching Practices, Engineering, Higher Education

Introducción

Las investigaciones sobre las posibilidades de los juegos digitales como recursos de aprendizaje son significativas (Gee, 2007); (Squire & Barab, 2004); (Wideman, 2007) así como sus bondades en el apoyo al aprendizaje y el fomento de la motivación al mismo (Clark, Tanner-Smith, & Killingsworth, 2015); (Jabbar & Felicia, 2015); (Wouters, Van Nimwegen, Van Oostendorp, & Van der Spek, 2013) (Zabala-Vargas, Ardila-Segovia, García-Mora, & Benito-Crosseti, 2020), (Zabala-Vargas, Montenegro, & Alfonso, 2013), entre otros.

Si bien existe un reconocimiento de los efectos de la gamificación en el aprendizaje y la motivación al mismo en educación superior (Zabala-Vargas, Ardila-Segovia, García-Mora, & Benito-Crosseti, 2020), la incorporación de estas prácticas aún no se generaliza en la educación media (Bourgonjon J. , y otros, 2013); (Proctor & Marks, 2013).

(Vesga-Bravo & Falk, 2018), ha planteado los tipos de enfoques filosóficos que orientan las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas, así como las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas. De acuerdo con (Huizenga A, Ten Dam, Admiraal, & Voogt A, 2017), no se cuenta con mucha información sobre las percepciones de docentes acerca de la manera en que evalúan el uso de juegos digitales como parte de sus prácticas docentes habituales, por lo anterior, se quiere conocer las percepciones y prácticas de enseñanza de las matemáticas de docentes que participan en la implementación de una estrategia de gamificación en procesos de formación con estudiantes de primer año de programas de ingeniería.

A continuación se presenta una descripción los referentes fundamentales que apoyan la propuesta de investigación relacionadas con Aprendizaje Basado en Juegos GBL, Creencias Epistemológicas sobre la Matemática; Creencias epistemológicas sobre la enseñanza de las matemáticas y Concepciones y Prácticas Docentes con implementación de Gamificación.

Aprendizaje Basado en Juegos

El *Game Based Learning*-GBL (Aprendizaje Basado en Juegos), se entiende como el uso de juegos en ambientes y con intencionalidades educativas. (Steiner, Gil, Ehret, Ploder, & Wink, 2010) y (Kapp, 2012), indican que el GBL facilita el aprendizaje por asentarse sobre el juego: el proceso se desarrolla amigablemente mientras se apropian los conceptos, en un entorno virtual que simula situaciones de contexto simulado sin riesgo.

Al respecto se encuentran los trabajos de (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012), (Boyle, y otros, 2016), (Kebritchi, Hirumi, & Bai, 2010), (Nah, Zeng, & Eschenbrenner, 2014), Huang et al. (2013), (Zabala-Vargas, Montenegro, & Alfonso, 2013)), Borrás et al. (2014), (Collazos, González, & García, 2014)y (Fonseca-Tovar, L., & Zabala-Vargas, 2018), (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012), (Boyle, y otros, 2016), (Huizenga A, Ten Dam, Admiraal, & Voogt A, 2017), (Corchuelo-Rodríguez, 2018) (Zabala-Vargas, Ardila-Segovia, García-Mora, & Benito-Crosseti, 2020), entre otros, todos ellos muestran las bondades y posibilidades el GBL en el aprendizaje de diferentes áreas disciplinares y particularmente en educación superior y en la enseñanza de la matemáticas.

Creencias epistemológicas sobre la matemática

Los estudios de Shommer, Buehl y Fives (2009) en (Vesga-Bravo & Falk, 2018), sugieren que las creencias

epistemológicas sobre la matemática se pueden organizar teniendo en cuenta: Origen; Estabilidad y Estructura. Las investigaciones de Charalambous, Panaoura y Philippou, 2009; Chassapis, 2007; Ernest, 1991; Penn, 2012; White-Fredette, 2009) en (Vesga-Bravo & Falk, 2018), plantean que las concepciones se configuran desde las primeras experiencias con los contextos educativos y se encuentran relacionadas con las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, y se encuentran también, influidas por otros saberes docentes que las transforman o adaptan.

En los lineamientos curriculares que propone el Ministerio de educación nacional de Colombia, se identifican algunas de las corrientes filosóficas que alimentan las creencias docentes sobre la naturaleza de las matemáticas: Platonismo, Formalismo, Intuicionismo, Constructivismo, MEN (1998). Las anteriores corrientes filosóficas sobre las matemáticas se pueden dividir en dos grandes miradas que describen creencias epistemológicas acerca de las matemáticas: Absolutista y Falibilista. (Vesga-Bravo & Falk, 2018).

Para el pensamiento absolutista las matemáticas son verdades universales, absolutas, infalibles e incuestionables y sin lugar a error; existen en un mundo de ideas puras o en la mente del creador y se descubren, o se crean a partir de sistemas lógico-deductivos, (Ernest, 1989, 1991, 1998) en Vesga y otros, (2018, pág. 249). En contraste, el falibilismo considera que las matemáticas son una invención humana, que falla y pueden ser mejoradas. (Davis, Hersh y Marchisotto, 2012; Ernest, 1991; Hersh, 1997; Lakatos, 1976), en Vesga y otros, (2018, pág. 249).

Creencias epistemológicas sobre la enseñanza y aprendizaje

(Vesga-Bravo & Falk, 2018) diferencia entre posturas tradicional y constructivista que están relacionadas con posturas de tipo absolutista y falibilista respectivamente. En la visión tradicional del aprendizaje de las matemáticas el

profesor posee y comparte el conocimiento, el estudiante es un receptor pasivo con el rol de asimilar, mecanizar algoritmos, memorizar y usar conceptos, generalmente en situaciones de tipo rutinario y repetitivo. En coherencia, la enseñanza es concebida como un proceso de transmisión de conocimientos, regularmente de manera magistral por parte del docente, mientras que el estudiante escucha, mecaniza y practica.

En este enfoque se llega a una forma de enseñanza descrita como modelo autoritario de transmisión que ocurre cuando el docente impone a los estudiantes los métodos que deben usar para resolver problemas, (Ernest, 1991), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250)

En contraste, desde el punto de vista constructivista del aprendizaje se concibe la construcción activa del conocimiento a partir de saberes y esquemas previos, los estudiantes deben ser investigadores activos y el docente facilita el aprendizaje planteando preguntas desafiantes, por lo que se deben generar entornos de aprendizaje que permitan el descubrimiento, enriquecimiento y desarrollo del pensamiento crítico y el trabajo en equipo (Conner, Edenfield, Gleason y Ersoz, 2011), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250).

En este enfoque el lenguaje influye y es importante en la construcción del conocimiento, (Ernest, 1991; Phillips, 2000). Igualmente, en este enfoque se consideran el trabajo en solución de problemas que incluyan aplicaciones del mundo real (Ball y Bass, Penn, 2012; Steiner, 1987, White-Fredette, 2009/2010), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 251).

Concepciones y prácticas docentes con implementación de Gamificación

Para (Hamari & Nousiainen, 2015), la adopción de las tecnologías de aprendizaje basadas en juegos por parte de los docentes depende de diferentes factores individuales e institucionales relacionados con la preparación para las TIC.

(Teo & Zhou, 2016). La literatura muestra varios factores que afectan la intención de adoptar juegos digitales o aplicaciones gamificadas con fines educativos. Uno de estos consiste en las experiencias individuales del profesor con la tecnología ya que han sido reiteradamente enfatizados en la literatura como los principales inhibidores de la adopción de tecnología con fines instructivos, (Agbatogun, 2010) y (Li & Huang, 2016).

Por su parte, (Adukaite, Van Zyl, & Cantoni, 2017), examinaron las relaciones estructurales entre las diferencias individuales y las percepciones de los profesores sobre los beneficios del sistema gamificado. Para estos autores, la revisión de la literatura con un enfoque específico en los juegos digitales y aplicaciones gamificadas, ha demostrado que varios determinantes afectan el proceso de adopción. Estos incluyen (1) factores a nivel de profesor individual como actitudes, experiencia y habilidades (conocimientos tecnológicos) (Agbatogun, 2010); (Bourgonjon J. , y otros, 2013); (De Grove, Bourgonjon, & Van Looy, 2012); (Hamari & Nousiainen, 2015); (Li & Huang, 2016); (2) asuntos relacionados con el sistema como la alegría, el desafío apropiado, la relación con el plan de estudios y las oportunidades de aprendizaje ofrecidas ((Bourgonjon J. , y otros, 2013); (De Grove, Bourgonjon, & Van Looy, 2012); (Jagger, Siala, & Sloan, 2015); Ketelhut & Schifter, 2011; (Padilla-Meléndez, Aguila-Obra, & Garrido-Moreno, 2013); (Da Rocha Seixas, Gomes, & De Melo Filho, 2016); y (3) aspectos relacionados con el contexto como la cultura organizacional, el apoyo y la preparación de los estudiantes, (De Grove, Bourgonjon, & Van Looy, 2012); (De Smet, Bourgonjon, De Wever, Schellens, & Valcke, 2011) ; (Hamari & Nousiainen, 2015) y (Pynoo, Devolder, Tondeur, van Braak, & Duyck, 2011).

Con estos elementos recopilados hasta ahora, se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las concepciones y practicas asociadas a la enseñanza de las matemáticas de docentes que implementan una estrategia

didáctica basada en el aprendizaje basado en juegos, para el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de ingeniería en el curso de Cálculo Diferencial?

Metodología

Se propuso una metodología cualitativa y se trabajó con 3 docentes que implementaron una estrategia pedagógica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos-GBL, para incrementar la motivación de los estudiantes de los cursos de cálculo diferencial en el primer año de formación en ingenierías.

Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a tres docentes que participaron de la estrategia de gamificación en cursos de cálculo, con estudiantes de primer año de ingeniería. Los docentes eran hombres con edades comprendidas entre los 25 y los 55 años, contaban con experiencias entre 10 y 25 años, en la docencia universitaria entre 6 y 11 años y en la Universidad en el Departamento de Ciencias Básicas entre 2 y 6 años.

El instrumento correspondió a un protocolo de entrevista semiestructurada con 22 preguntas distribuidas en 7 categorías: identificación, Concepción sobre las matemáticas, Prácticas docentes, Concepción sobre la enseñanza de las matemáticas, Comunicación e interactividad, Prácticas evaluativas y seguimiento al aprendizaje y Recomendaciones.

Tabla 1. Instrumento de entrevista semiestructurada aplicado a docentes

<i>Categoría</i>	<i>Reactivo</i>
<i>Identificación</i>	1. Nombre
	2. Edad
	3. Niveles de formación
	4. Tiempo de docencia
	5. Tiempo de docencia en el departamento de CB
	6. Tiempo en la enseñanza de Matemáticas para ingenieros
	7. Cursos que orienta de manera permanente
	8. Cursos que orienta actualmente
<i>Concepción sobre las matemáticas</i>	9. ¿Qué son para usted las matemáticas?
	10. ¿Para qué sirven?
	11. ¿Cómo se aplica en el campo de las ingenierías?
<i>Prácticas docentes</i>	12. ¿Cómo desarrolla proceso de enseñanza de la matemática con grupos de estudiantes de las ingenierías?
	13. ¿Cuáles son las acciones que más implementa y las que te dan mejores resultados?
<i>Concepción sobre la enseñanza de las matemáticas</i>	14. ¿Por qué crees que eso pasa?
	15. Cuales aspectos influyen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas
	16. Cómo sería el proceso ideal de enseñanza de las matemáticas? En la formación de ingenieros
<i>Comunicación e interactividad</i>	17. ¿Cómo describes tu comunicación y la interacción con los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje?
	18. ¿Cómo haces seguimiento al aprendizaje de los estudiantes?
<i>Prácticas evaluativas y seguimiento al aprendizaje</i>	19. ¿Cuáles estrategias evaluativas utilizas y por qué?
	20. ¿Cuáles te dan mejores resultados, porqué crees que eso pasa?
<i>Recomendaciones</i>	21. ¿Cuáles aspectos debe mejora la enseñanza de las matemáticas en ingeniería?
	22. ¿cuáles debes mejorar como docente?

Fuente: Investigación

Los datos fueron sistematizados y analizados utilizando Atlas-ti para favorecer la codificación e interpretación de la información.

Resultados

A partir del análisis de los datos con el Atlas-ti, se lograron las 85 unidades de análisis asociada al análisis del proyecto, de las cuales se observa que la mayor cantidad estuvo la categoría Prácticas de enseñanza de las

matemáticas incluyendo la estrategia GBL, seguido por Practicas Evaluativas y posteriormente por concepción sobre la enseñanza de las matemáticas y concepción sobre las matemáticas en siguientes descripciones cuantitativas:

Tabla 2. Categorías, Unidades de Análisis y Densidad

Categoría	Unidades de análisis	%
Concepción sobre las matemáticas	13	15%
Concepciones enseñanza de las matemáticas	14	16%
Estrategia GBL	17	20%
Prácticas de enseñanza de las matemáticas	25	29%
Prácticas evaluativas y de seguimiento al aprendizaje	16	19%
	85	1

Fuente: Atlas ti - Investigación

A partir del análisis de cada una de estas unidades de análisis de lograron las siguientes descripciones de las narrativas de los docentes, las cuales se presentan de acuerdo con las categorías y subcategorías propuestas.

Concepciones sobre las Matemáticas

Los docentes plantean que los axiomas, teoremas y fórmulas matemáticas son comunes para las ciencias, que pueden ser económicas o para las disciplinas aplicadas de las ingenierías; la diferencia radica en la aplicación que se le da dependiendo del contexto de cada programa académico, en ingenierías los conceptos matemáticos axiomas y teoremas permiten resolver problemas de optimización calculando cómo se maximizan o minimizan longitudes áreas o volúmenes, utilizando teorías del cálculo diferencial.

Los docentes concuerdan en que el propósito de la enseñanza de las matemáticas es el de dar soluciones a todos los problemas que se puedan presentar desde los

diferentes contextos de las ingenierías. De esta forma, la matemática es concebida como un lenguaje universal, que permite el desarrollo de habilidades progresivas para la solución de problemas generales y específicos.

Concepciones sobre la Enseñanza de las Matemáticas

Los docentes esperan que los estudiantes se apropien de los conceptos y los puedan utilizar para modelar la realidad a través de funciones reales para dar respuestas a los problemas de su entorno. En este orden, se espera que los estudiantes apropien los conceptos y los puedan utilizar para modelar la realidad a través de funciones reales para dar respuestas a los problemas de su entorno.

En concreto, como finalidad del proceso de enseñanza de las matemáticas, los docentes esperan que los estudiantes puedan evocar cualquiera de los conceptos requeridos para poder solucionar los problemas que se presenten en su vida profesional y puedan modelar la realidad a través del cálculo para plantear hipótesis que les permitan tomar decisiones bajo incertidumbres. Así, el ideal de la formación es dotar de herramientas para el modelo de la realidad, planteamiento de hipótesis y la toma de decisiones bajo incertidumbre (resolución de problemas).

Metodológicamente, se ha utilizado la conversación expositiva para captar y orientar la atención de los estudiantes, no obstante la actualización de dichas situaciones en lenguaje matemático contextualizado podría hacer más pertinente y captar más la atención e interés de los estudiantes.

Saberes previos autonomía:

Los docentes coinciden en tener en cuenta el valor de los saberes previos y coinciden de cierta forma en que si los estudiantes no vienen con unos saberes de antemano, se corre el riesgo de pérdida y deserción. En relación con este aspecto se apela a la madurez del estudiante para sumir sus capacidades e intereses vocacionales,

actitudinales y aptitudinales y asumir una postura de aprendizaje a lo largo de la vida

Motivación:

La motivación respecto al aprendizaje de las matemáticas es un aspecto requerido por los estudiantes. De esta manera, El docente deberá articular la motivación, las estrategias didácticas y el logro de resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta que los saberes previos y motivación favorecen el aprendizaje de matemáticas en ingeniería, así como la aplicación de dichos saberes a la solución de problemas del contexto.

Aplicación de las Matemáticas

Las concepciones sobre la aplicación de las matemáticas giran en torno a el desarrollo de la capacidad para la resolución de problemas matemáticos, toma de decisiones, resolución de problemas, desarrollo del pensamiento abstracto y gestión de procesos. Es así como, las concepciones sobre el sentido de la enseñanza de las matemáticas para ingenieros se encuentran centrada en la aplicación según el perfil profesional en cada campo.

A esta concepción se adhiere la idea que la Matemática es un conocimiento extenso, por lo cual, se hace necesario el desarrollo de la capacidad de aprendizaje permanente. En este orden de ideas, el espacio académico de Cálculo contribuye a formar las estructuras del pensamiento que requiere para la inmediata y posterior resolución de problemas en el respectivo campo disciplinar.

Prácticas de enseñanza de las matemáticas – didácticas específicas

En las narrativas de los docentes se puede observar que existe poco desarrollo de las didácticas específicas para la enseñanza de la ingeniería, por lo general, los docentes se apoyan en las experiencias de su proceso de aprendizaje,

refiriendo en este caso, que se toma distancia de posturas tradicionales, para desarrollar ejercicios orientados desde posturas activas como la resolución de problemas o el trabajo colaborativo entre pares, de manera coherente con las concepciones sobre las matemáticas y su aplicación en el campo de las ingenieras.

La resolución de problemas se asocia a los desafíos que propone el docente y que debe asumir el estudiante desde una postura reflexiva o de generación de ideas y resolutive donde forma a conceptos abstractos. Existe un reconocimiento de una actividad cognitiva asociada a un proceso reflexivo que da lugar a la construcción de conceptos abstractos.

Los docentes, proponen acciones donde prevalezca la interactividad entre los actores; generando confianza, la cual se expresa, entre otras, en la posibilidad de los estudiantes de preguntar y del docente de utilizar las concepciones y acciones erradas de los estudiantes, como elementos de enseñanza que promuevan el aprendizaje.

La limitación en la realización de preguntas de parte del estudiante está relacionada con la evidenciada retroalimentación de algunos docentes que en ocasiones puede parecer dura y poco estética ante situaciones de preguntas que denotan falta de comprensión o poca atención de los estudiantes y que retrasan la dinámica del grupo.

Comunicación e Interactividad

Los docentes refieren constantemente el contexto de su experiencia de aprendizaje y lo comparan con el contexto actual de los estudiantes. Esta acción del docente le permite ponerse en el lugar de ellos para el desarrollo del proceso educativo, en el mejor de los casos aprovechando los recursos y oportunidades con las que se cuenta hoy.

En una buena comunicación los estudiantes preguntan, piden otro ejercicio demostrativo o se discute un tema en profundidad permitiendo el aporte de posibles soluciones

o puntos de vista. la comunicación es asertiva buscando un buen canal incluyendo el uso de tecnologías en este proceso. Para promover el aprendizaje es necesario que el docente desarrolle y apropie un lenguaje que promueva la interactividad con y entre los estudiantes.

El docente tiene un papel tanto estético y generativo en el manejo de la dinámica del grupo, como directivo en el establecimiento de las normas de trabajo y de interacción, y pedagógico en el desarrollo del contrato didáctico, donde se establece lo que se va a aprender y a evaluar definiendo criterios de valoración. Así mismo, tiene la labor de motivar el logro de las competencias por parte del estudiante. Pero también, se requiere que el estudiante se encuentre dispuesto, con motivación.

Entre las prácticas docentes que usan los docentes diferentes a la estrategia de gamificación se encuentran la Conversación expositiva, trabajo en grupos. Quices e Incorporación de tecnología. En cuanto a la Estrategia de Aprendizaje Basado en Juegos GBL, esta permitió expresar el saber de los estudiantes en tema previos y actuales y se evidenció buen desempeño de los estudiantes. La utilización del dispositivo GBL es complementario al trabajo de aula, refuerza el trabajo realizado por el docente y el aprendizaje de los estudiantes.

Fortalezas:

- El uso de las estrategias de GBL en el marco del proceso formativo emerge como una acción innovadora y llamativa para los estudiantes que promueve la discusión de ideas y argumentos que exigen al grupo llegar a acuerdos para la solución del problema
- La Articulación de las horas de trabajo presencial con horas de tutoría permite tener otras formas de trabajo con los estudiantes que promueven el aprendizaje.

• Recomendaciones para la implementación del GBL

Promover una mayor apropiación de la estrategia por

parte de los docentes que la implementan en el aula y ampliar su rango de acción en la interacción educativa gamificada como en el desarrollo posterior a la implementación de esta.

Discusión de Resultados

En cuanto a las concepciones de los docentes sobre las Matemáticas, se observa que las creencias de los docentes se encuentran en una postura absolutista, pues concuerdan en que el propósito de la enseñanza de las matemáticas es el de dar soluciones a todos los problemas que se puedan presentar desde los diferentes contextos disciplinas en el campo de la ingeniería, e incluso en otros campos, concibiendo como un lenguaje universal infalible que tiene la capacidad de favorecer o permitir los saberes disciplinares específicos.

Para los docentes las matemáticas son una realidad externa, organizada y estructurada a la cual el estudiante se va acercando paulatinamente y va alcanzando el desarrollo de habilidades para la solución de problemas generales y específicos. Así, corresponde a un conocimiento básico que permite la apropiación conocimientos disciplinares específicos

La matemática es concebida entonces como una herramienta infalible para modelar la realidad, estructurarla y solucionar problemas en diferentes contextos utilizando procedimientos, axiomas o teoremas para determinar verdades matemáticas. Lo anterior da cuenta de un modelo de matemática como verdad establecida a la cual se accede por el uso de métodos y técnicas establecidas

Las concepciones de los docentes sobre la Enseñanza de las Matemáticas se encuentran marcadas claramente en un modelo constructivista cognitivo, que coexiste con una visión tradicional de la enseñanza de las matemáticas. Si bien los docentes esperan que los estudiantes apropien de los conceptos y los puedan utilizar para modelar la realidad

a través de funciones reales para dar respuestas a los problemas de su entorno a partir de la apropiación de ideas, nociones y conceptos que son utilizados para modelar la realidad que les permitan a los estudiantes dar respuestas a los problemas de su entorno. (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250). No obstante estas posturas y acciones sobre la enseñanza de las matemáticas, se observa la presencia simultánea de prácticas de modelos tradicionales como: la mecanización de algoritmos que buscan necesariamente respuestas correctas parece hibridarse o coexistir con posturas constructivistas.

El trabajo con saberes previos y la búsqueda de la autonomía en el estudiante muestran la orientación cognitivista de los docentes al buscar el trabajo activo y la activación de sus conocimientos y experiencias, tal como lo proponen (Conner, Edenfield, Gleason y Ersoz, 2011), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250).

No obstante, los tres docentes reconocen el hecho que en algunos casos los estudiantes de primer año de carreras de ingeniería con conocimientos básicos de álgebra y matemática que limitan el avance en cuanto al aprendizaje de nuevos conceptos, lo que denota una pregunta sobre el nivel de abstracción con el que llegan los estudiantes y las estrategias adicionales que se ofrecen a nivel institucional para el desarrollo de esta capacidad de pensamiento.

El papel del docente en cuanto a motivar el papel autónomo del estudiante y la aplicación de saberes a la solución de problemas del contexto, (Ball y Bass, Penn, 2012; Steiner, 1987, White-Fredette, 2009/2010), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 251), así como en la generación de experiencias de aprendizaje retadoras (Conner, Edenfield, Gleason y Ersoz, 2011), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250), que atiendan el curso de aprendizaje de los diferentes estudiantes, así como la preparación de las preguntas, retos, problemas y proyectos requeridos para la experiencia didáctica y los materiales que lo acompañan es una exigencia considerable para el docente

En cuanto a las Prácticas de enseñanza de las matemáticas – didácticas específicas, los docentes expresan que toman distancia de posturas tradicionales, algunas de sus descripciones o relatos hacen alusión a posturas tradicionales. En coherencia con esta postura tradicional existe poco desarrollo de las didácticas específicas para la enseñanza de la ingeniería,

El uso de metodologías tradicionales como clase magistral y expositiva juntamente con didácticas activas como el trabajo colaborativo, el uso de simuladores y software especializado, es considerado como una estrategia que favorecen la motivación al aprendizaje y da cuenta de la transición a un modelo activo, cognitivista que, aún conserva algunos elementos de concepciones y practicas comportamental centradas en la instrucción procedimental descontextualizada.

Si bien se describen estrategias como el uso de recursos TIC como software o estrategias de gamificación, algunas prácticas conservan la estructura tradicional de explicación y repetición de ejercicios descontextualizados, los cuales evidencia la coexistencia de modelos tradicionales y constructivistas en la practicas de los docentes. (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250).

El uso de un adecuado lenguaje en la retroalimentación y en general en el desarrollo del proceso educativo es determinante tal como lo proponen (Ernest, 1991 y Phillips, 2000), en (Vesga-Bravo & Falk, 2018, pág. 250) y se propone que el tema de del uso estético y generativo del lenguaje en los momentos de instrucción y de orientación, de acompañamiento al aprendizaje y de retroalimentación.

Entre las prácticas docentes que usan los docentes se encuentran las Conversación expositiva, Trabajo en grupos, El quiz y la Incorporación de tecnología. En la incorporación de TIC se encuentra el uso de la Estrategia de Aprendizaje Basado en Juegos GBL, lo anterior muestra como en las practicas se observa una hibridación de actividades tradicionales como clase magistral y exámenes que se

desarrollan juntamente con estrategias de gamificación y trabajo colaborativo.

En cuanto a las prácticas Evaluativas y de Acompañamiento al Aprendizaje, se pueden identificar estrategias usadas para la evaluación y estrategias de acompañamiento al aprendizaje tales como la tutoría. Así, mismo se observó que existe coherencia entre lo planteado a formar y lo evaluado y esto queda claro desde el inicio en el contrato pedagógico.

Conclusiones

Las concepciones de los docentes se encuentran en una postura absolutista, pues concuerdan en que el propósito de la enseñanza de las matemáticas es el de dar soluciones a todos los problemas que se puedan presentar desde los diferentes contextos, concibiéndola como un lenguaje universal infalible que tiene la capacidad de favorecer o permitir los saberes disciplinares específicos.

Para los docentes las matemáticas son una realidad externa, organizada y estructurada a la cual el estudiante se va acercando paulatinamente y va alcanzando el desarrollo de habilidades para la solución de problemas generales y específicos. Así, corresponde a un conocimiento básico que permite la apropiación conocimientos disciplinares específicos

Las concepciones de los docentes sobre la Enseñanza de las Matemáticas se encuentran marcadas claramente en un modelo constructivista cognitivo, que coexiste con una visión tradicional de la enseñanza de las matemáticas. No obstante, esta postura sobre la enseñanza de las matemáticas, se observan prácticas propias de modelos tradicionales, como la lógica transmisionista del docente y el papel receptor del estudiante

En cuanto a las Prácticas de enseñanza de las matemáticas – didácticas específicas se evidencia la

coexistencia de modelos tradicionales y constructivistas en la practicas de los docentes.

En cuanto a las practicas Evaluativas y de Acompañamiento al Aprendizaje, se pueden identificar estrategias usadas para la evaluación y estrategias de acompañamiento al aprendizaje tales como la tutoría. Así mismo, se observó que existe coherencia entre lo planteado a formar y lo evaluado y esto queda claro desde el inicio en el contrato pedagógico.

El papel del docente en cuanto a motivar la autonomía del estudiante y la aplicación de saberes a la solución de problemas del contexto, esto a través de la planeación e innovación didáctica es determinante, y del uso de un adecuado lenguaje en la retroalimentación y en general en el desarrollo del proceso educativo planteando la necesidad del uso estético y generativo en los momentos de instrucción, de orientación, de acompañamiento al aprendizaje y de retroalimentación.

Agradecimientos

A la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga por el apoyo para la realización del proyecto en el marco de la convocatoria interna XII.

A los docentes que participaron en la investigación y comparten sus saberes en pro de la construcción de caminos didácticos innovadores.

Referencias

ABET. (2016). *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. ABET. Baltimore. doi:<http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/10/E001-16-17-EAC-Criteria-10-20-15.pdf>

Adukaite, A., Van Zyl, I. S., & Cantoni, L. (2017). Teacher perceptions on the use of digital gamified learning in

tourism education: The case of South African secondary schools. *Computers & Education*(111), 172-190.

Agbatogun, A. O. (2010). Self-concept, computer anxiety, gender and attitude towards interactive computer technologies: A predictive study among nigerian teachers. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technolgy (IJEDICT)*, 1-14.

Blohm, I., & Leimeister, J. (n.d.). Gamification. *Business & Information Systems Engineerin*, 5(4), 275–278. doi:<https://doi.org/10.1007/s12599-013-0273-5>

Bourgonjon, J., De Grove, F., De Smet, C., Van Looy, J., Soetaert, R., & Valcke, M. (2013). Acceptance of game-based learning by secondary school teachers. *Computers & Education*, 67(1), 21-35. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.010>.

Bourgonjon, J., De Grove, F., De Smet, C., Van Looy, J., Soetaert, R., & Valcke, M. (2013). *Acceptance of game-based learning by secondary school teachers*.

Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., & ... Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94(Supplement C), 178-192. doi:<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>

Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2015). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*. Advance online publication. doi:<http://dx.doi.org/10.3102/0034654315582065>.

Collazos, C., González, C., & García, R. (2014). Computer Supported Collaborative MOOCs: CSCM;. *Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments*, (pp. 28-32). Albacete-España.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas, Lineamientos curriculares*. Bogotá: Autor.

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. doi:<https://doi.org//dx.doi.org.ezproxy.unal.edu>

Corchuelo-Rodríguez, C. A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 63, 29-41. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>

Da Rocha Seixas, L., Gomes, A. S., & De Melo Filho, I. J. (2016). Effectiveness of gamification in the engagement of students. *Computers in Human Behavior*, 5, 48–63.

De Grove, F., Bourgonjon, J., & Van Looy, J. (2012). De Grove, F., Bourgonjon, J., & Van Looy, J. (2012). Digital games in the Classroom? A contextual approach to teachers' adoption intention of digital games in formal education. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2023–2033. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2023–2033.

De Smet, C., Bourgonjon, J., De Wever, B., Schellens, T., & Valcke, M. (2011). De Smet, C., Bourgonjon, J., De Wever, B., Schellens, T., & Valcke, M. (2011). Researching instructional use and the technology acceptance of learning management systems by secondary school teachers. *Computers & Education*, 58(2), 688–696. *Computers & Education*, 2, 688–696.

Deterding, S., Dixon, D., & Khaled, R. &. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification.”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. pp. 9–15).). New York: ACM. doi:<https://doi.org/10.1145/2181037.218104>

Dicheva, D. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 75–88.

ENAAE. (2015). *FRAMEWORK STANDARDS AND GUIDELINES*. European Network for Engineering

Accreditation. doi:<http://www.enaee.eu/wp-assets-enaee/uploads/2012/02/EAFSG-Doc-Full-status-8-Sept-15-on-web-fm-Denis.pdf>

Fonseca-Tovar, L., C. S.-G., & Zabala-Vargas, S. (2018). Estrategias Pedagógicas, Fundamentadas en Aprendizaje Basado en Juegos, para el Mejoramiento en el Proceso de Enseñanza del Concepto de Fracciones Matemáticas, en Estudiantes de Último Nivel de Básica. In *Fonseca-Tovar, L., C. Suarez-Gasca y S. Zabala-Vargas, Estrategias Pedagógicas, Fundamentadas en Aprendizaje Basado en Juegos, para el Mejoramiento en el Proceso Las Competencias y la Sociedad del Conocimiento* (pp. 130-154). Medellín: CIMTED.

Galbis, Martí., & Currás. (2017). Higher education students' attitude towards the use of gamification for competencies development. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11268/6190>

Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave/Macmillan. doi:<https://doi.org/10.1145/950566.950595>

Hamari, J., & Nousiainen, T. (2015). Why do teachers use game-based learning Technologies? In the role of individual and institutional ICT readiness. *48th annual Hawaii international conference on system sciences (HICSS)*. Hawaii, USA.

Huizenga A, J., Ten Dam, A., Admiraal, G., & Voogt A, W. (2017).

Jabbar, A. I., & Felicia, P. F. (2015). Jabbar, A. I. A., & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning a systematic review. *Advance online publication Review of Educational Research*. doi:<http://dx.doi.org/10.3102/0034654315577210>.

Jagger, S., Siala, H., & Sloan, D. (2015). It is all in the game: A 3D learning model for business ethics. *Journal of Business Ethics*, 1-21. . *Journal of Business Ethics*, 1-21.

Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA.

Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 427–443.

Li, S. C., & Huang, W. C. (2016). Lifestyles, innovation attributes, and teachers' adoption of game-based learning: Comparing non-adopters with early adopters, adopters and likely adopters in Taiwan. *Computers & Education*, 96, 29–41.

Lizcano, A., Arévalo, A., & Zabala, S. (2013, Diciembre). Formación de innovadores en el desarrollo de aplicativos móviles. La experiencia Apps.co en Santander. *Ingeniería Solidaria*, 9(16), 49–55.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2013). *Resolución Número 2773*. Bogotá: República de Colombia. doi: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-86417_Archivo_pdf.pdf

Nah, F. F.-H., Zeng, Q. T., & Eschenbrenner, B. (2014). Gamification of Education: A Review of Literature. In F. F.-H. Nah (Ed.) *H Heraklion, eld as Part of HCI International 2014*, June 22–27, 2014. *Proceedings. HCI in Business: First International Conference, HCIB 2014eld as Part of HCI International 2014*. eld as Part of HCI International 2014,. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39

Padilla-Meléndez, A. D., Aguila-Obra, A. R., & Garrido-Moreno, A. (2013). Perceived playfulness, gender differences and technology acceptance model in a blended learning scenario. *Computers & Education*, 63, 306–317.

Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. etticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. (Oxford, Ed.). Wiley-Blackwell.: Oxford, Ed.

Proctor, M. D., & Marks, Y. (2013). A survey of exemplar teachers' perceptions, use, and access of computer-based

games and technology for classroom instruction. *Computers & Education*, 62, 171-180. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.022>.

Pynoo, B., Devolder, P., Tondeur, J., van Braak, J. D., & Duyck, P. (2011). Predicting secondary school teachers' acceptance and use of a digital learning environment: A cross-sectional study. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 568-575. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 568-575.

Riera, B., Annebicque, D., & Vigário, B. (2016). HOME I/O: an example of Human-Machine Systems concepts applied to STEM education. *IFAC-PapersOnLine*, 49, 233-238. doi:<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.10.530>

Shemran, R. P., Clark, R. M., Bilec, M. M., Landis, A. E., & Parrish, K. (2017). Developing a Framework to Better Engage students in STEM via Game Design: Findings from Year 1. *2017 ASEE Annual Conference & Exposition*.

Squire, K., & Barab, S. (2004). Replaying History: Engaging urban underserved students in learning world history through computer simulation games. In Y. Kafai, N. Enyedy, & W. S. (Eds.), *Proceedings of the sixth international conference of the learning sciences* (pp. 505 - 512). Mahwah, NJ: Lawrence.

Steiner, M., Gil, J. A., Ehret, O., Ploder, M., & Wink, R. (2010). European medium-technology innovation networks : a multi-methodological multi-regional approach. *Int. J. Technology Management*, 229-262.

Sumak, B., Hericko, M., & Pusnik, M. (2011). A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2067-2077. *Computers in Human Behavior*, 2067-2077.

Teo, T. M., & Zhou, M. (2016). Modelling Serbian pre-service teachers' attitudes towards computer use: A SEM and MIMIC approach. *Computers & Education*(94), 77-88.

ter Vrugte, J., de Jong, T., Vandercruysse, S., Wouters, P., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2016). Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked

examples facilitate knowledge acquisition. *Learning and Instruction*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.11.007>

Vesga-Bravo, G., & Falk, d. M. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*, 74, 243-267. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4136/413653555012>

Villalustre, L., & Del Moral, M. (n.d.). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 13-31.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press. .

Wideman, H. H. (2007). Unpacking the potential of educational gaming: A new tool for gaming research. *Simulation & Gaming*, 38(1), 10-30. doi:<http://dx.doi.org/10.1177/1046878106297650>.

Wouters, P. J., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/a0031311>.

Yamamoto, T., Sasaki, T., & Hayashida, S. (2015). MOOC Based Educational Mo del for Pre-University Writing Program. *International Symposium on Grids and Clouds 2015*, 239, p.13.

Zabala-Vargas, S. A., Ardila-Segovia, D. A., García-Mora, L. H., & Benito-Crosseti, B. L. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de la matemática en educación superior. Una revisión sistemática de literatura. *Formación universitaria*, 13(1). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100013>.

Zabala-Vargas, S., Montenegro, I., & Alfonso, R. (2013). Zabala-Vargas, S.; L. Montenegro y D. Alfonso,

Representación Computacional y Desarrollo de la Competencia de Modelamiento, El modelamiento matemático en la formación del ingeniero . Bogotá-Colombia : Universidad Central.