

# MULTIDISCIPLINARIEDAD EN INVESTIGACIÓN:



ISBN: 978-628-95805-7-0  
EDITADO EN COLOMBIA  
MEDELLÍN - COLOMBIA  
DICIEMBRE 2023

Desarrollo innovador y colaborativo  
en la sociedad del conocimiento

## Página legal

**Título de la obra:** Multidisciplinarianidad en investigación: desarrollo innovador y colaborativo en la sociedad del conocimiento  
**ISBN Obra independiente:** 978-628-95805-7-0  
**Sello editorial:** Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo (978-628-95805)  
**Materia:** Investigación  
**Tipo de Contenido:** Ciencia y tecnología  
**Colección:** TELEDU - CIFCOM – COINCOM  
**Público objetivo:** Profesional / académico  
**Idioma:** Español  
**No de Edición:** 1  
**Ciudad de Edición:** Medellín  
**Departamento, Estado o Provincia:** Antioquia  
**Fecha de aparición:** 2023-12-21  
**Tipo de soporte:** Libro digital descargable  
**Formato:** Pdf (.pdf)  
**Tipo de contenido:** Texto (legible a simple vista)  
**Editorial o Autor-Editor:** Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo  
**Número de identificación tributaria o de ciudadanía :** 8110433950  
**Teléfono:** 3245664447  
**Representante legal:** Roger Loaiza Álvarez  
**e-mail:** [editorialcimted@gmail.com](mailto:editorialcimted@gmail.com)

### Autores:

Agudelo Vélez, Laura I. - Álvarez Campo, José Luis - Bolívar Palacios, Malio Fernando - Cadena González, Mayte - Carreño León, Cristian Adrián - Casanova Rosado, Aida Amine - Casanova Rosado, Alejandro José - Casanova Rosado, Juan Fernando - Casanova Sarmiento, Juan Alejandro - Castro Espiti, Camilo - Castro Rojas, Luis Fernando - Díaz Plata, Norberto - Espitia Peña, Esperanza - Franco Serrano, José Manuel - Gamboa Santiago, Roberto Javier - García González, Mario Oleg - Gómez Rosado, Cindy Janette - Jimenez Barriosnuevo, María del Carmen - Lugo Martínez, Jesús Raúl - Luquez Arias, Ivan Jose - Marín García, Edward-J. - Mejía Gutiérrez, Angela B. - Mondelo Villaseñor, Mónica Moreno Frías, Maria del Carmen - Muñoz Echavarría, John - Muñoz Moya, Alejandra Eugenia - Romero Mestre, Maribel - Sarmiento Bojórquez, María Alejandra - Torres Marín, José Neftalí - Vacca Ascanio, Ronald Alexander - Villalobos Soto, Cecilia Ivette

## Presentación

Estimado lector,

Le damos la bienvenida a este libro titulado: **Multidisciplinariedad en investigación: desarrollo innovador y colaborativo en la sociedad del conocimiento**. Se trata de una obra colectiva que reúne los artículos presentados en tres congresos internacionales realizados en el año 2023: XIII Congreso Internacional sobre Formación, Conocimiento y Multidisciplinariedad (**CIFCOM2023**), el XXIX Congreso internacional sobre educación a distancia, híbrida, virtual, electrónica y en línea (**TELEDU2023**) y el XII Congreso Internacional sobre Competencias y Educación (**COINCOM2023**).

El propósito de este libro es ofrecer una visión panorámica de las tendencias actuales en la investigación multidisciplinar, entendida como aquella que integra diferentes disciplinas, métodos y perspectivas para abordar problemas complejos y generar soluciones innovadoras y colaborativas. Los artículos que componen este libro abarcan una gran diversidad de temas y enfoques, desde experiencias con estudiantes, hasta temas de educación en salud oral, pasando por sensores de monitoreo, aprendizaje significativo en STEM, estrategias didácticas, gamificación, evaluación de aprendizaje, materias teóricas vs materias prácticas, análisis de situación laboral, uso de tecnologías para promover turismo, impacto de la gestión del conocimiento universitario en la transformación económica y social, e inteligencia artificial y sus alcances en el nivel medio superior y el uso de material digital educativo..

Esperamos que este libro sea de su interés y que contribuya a enriquecer su conocimiento sobre la multidisciplinariedad en investigación, así como a estimular su curiosidad y creatividad para participar en proyectos de desarrollo innovador y colaborativo en la sociedad del conocimiento.

Atentamente,

El editor

## Tabla de contenido

Presentación .....	3
Tabla de contenido.....	4
Percepción de los estudiantes ante la virtualización de las aulas en la universidad autónoma de campeche.....	5
Espacio disponible para la erupción de terceros molares inferiores.....	20
Red de motas de sensores para el monitoreo de variables urbanas en el municipio de Cartago, Colombia .....	30
Mejorando el aprendizaje significativo por medio de la metodología STEM en el curso de Derecho Concursal.....	47
Del aula de las respuestas al aula para la formulación de preguntas: estrategia didáctica que propicie autonomía y aprendizaje significativo en estudiantes universitarios.....	59
Gamificación para el desarrollo de competencias básicas en estudiantes de salud.....	81
Evaluación del aprendizaje con medios digitales en estudiantes de nivel superior de la UACAM.....	97
La Cátedra de la Paz: herramienta eficaz para construir la convivencia en la escuela .....	112
Materias teóricas vs materias prácticas en alumnos de ciencias de la salud.....	127
Análisis de la situación laboral como factor incidente en la salud mental de la población: estudio de caso en época de pandemia. ....	141
Uso de las tecnologías para promover el turismo comunitario: Caso municipio de Pueblo Bello, Cesar .....	153
Impacto de la Gestión de Conocimiento Universitario en la transformación económica y social de un país.....	167
La Inteligencia Artificial y sus alcances en el Nivel Medio Superior .....	176
Material digital educativo para fortalecer la etnobotánica como medio para la preservación cultural de pueblos indígenas.....	189

## **Percepción de los estudiantes ante la virtualización de las aulas en la universidad autónoma de campeche**

Mayté Cadena González, Juan F. Casanova Rosado, María Alejandra Sarmiento Bojórquez,  
Cindy Janette Gómez Rosado

Universidad Autónoma de Campeche

México

### **Sobre los autores**

**Mayté Cadena González:** Maestra en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Campeche. Arquitecta egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con 30 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria “Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Tutora individual y grupal. Certificada en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública. Certificada como Educador nivel 1 por Google Education. Diversos diplomados y talleres para la docencia. Participante en Congresos Nacionales e Internacionales. Autor y coautor de diversos artículos científicos en revistas y capítulos de libro.

**Correspondencia:** [macadena@uacam.mx](mailto:macadena@uacam.mx)

**Juan Fernando Casanova Rosado:** Doctorado en Educación por la Universidad IEXPRO y Maestría en Ciencias Odontológicas por la Universidad Autónoma de Campeche. Cirujano dentista egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, con especialidad de Ortodoncia por la Universidad Autónoma de México. Con 35 años de docencia en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Campeche, docente a nivel licenciatura, especialidad y maestría. Miembro del Sistema Nacional de Investigación SNI nivel II de CONACYT; con diversos artículos científicos publicados a nivel internacional; así como libros y capítulos de libros. Conferencista a nivel nacional e internacional.

**Correspondencia:** [jfcasano@uacam.mx](mailto:jfcasano@uacam.mx)

**María Alejandra Sarmiento Bojórquez:** Doctorado en Educación por la Universidad IEXPRO y maestría en Ciencias de la Educación del Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Campeche. Licenciada en Informática egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con 29 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria “Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Tutora Grupal e Individual. Certificada en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública, Certificada por MICROSOFT en Excel, PowerPoint y Word., con certificado de TKT (TEACHER KNOWLEDGE TRAINING) de la Universidad de Cambridge, cuenta con certificaciones de la Universidad de Saint Mary’s Nova Scotia y con certificación Nivel 2 de Educador Google, así como diversos diplomados y talleres para la docencia. Publicador y ponente en congresos y Coloquios Nacionales e Internacionales.

**Correspondencia:** [masarmie@uacam.mx](mailto:masarmie@uacam.mx)

**Cindy Janette Gómez Rosado:** Maestría y especialidad en Patrimonio y Desarrollo Sustentable por la Universidad Autónoma de Campeche. Licenciada en Biología egresada de la Universidad Autónoma de Campeche, con 13 años de experiencia en labor docente en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo adscrita a la Escuela Preparatoria “Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Con funciones de tutoría grupal e individual. Certificada en el Proceso de Evaluación de Competencias Docentes para la EMS (ECODEMS), así como con diversos diplomados, cursos y talleres para la docencia. Google Certified Educator Nivel 2.

**Correspondencia:** [cijgomez@uacam.mx](mailto:cijgomez@uacam.mx)

## Resumen

Ante la pandemia de COVID-19 y el cierre de las escuelas en el año 2020, la virtualización de las aulas fue la solución que permitió la continuidad del proceso educativo. La Universidad Autónoma de Campeche, al finalizar la emergencia y regresar a clases presenciales determina que se seguirá utilizando las aulas virtuales durante los siguientes periodos de clases como apoyo para la enseñanza-aprendizaje. Este trabajo tiene como objetivo conocer la percepción sobre la virtualización de las aulas, de los alumnos de la escuela preparatoria Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy, después de la pandemia de COVID-19. La investigación realizada es de tipo descriptivo, y el diseño es el no experimental con corte transversal. En conclusión, los alumnos se sintieron satisfechos, el 96.1% indica un buen nivel de satisfacción de la virtualización realizada considerando una buena metodología empleada por los docentes, los recursos y materiales didácticos adecuados y un buen sistema de evaluación. Ante los resultados se busca fortalecer las estrategias utilizadas para una mejora continua y el desarrollo de las habilidades digitales.

**Palabras Claves:** *COVID-19, educación, percepción, virtualización.*

## Perception of students before the virtualization of classrooms at the autonomous university of Campeche

### Abstract

In the face of the COVID-19 pandemic and the closure of schools in 2020, the virtualization of classrooms was the solution that allowed the continuity of the educational process. The Autonomous University of Campeche, at the end of the emergency and return to face-to-face classes, determines that virtual classrooms will continue to be used during the following periods of classes as support for teaching-learning. This work aims to know the perception about the virtualization of classrooms, of the students of the Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy high school, after the COVID-19 pandemic. The research carried out is descriptive, and the design is non-experimental with cross-section. In conclusion, the students felt satisfied, 96.1% indicated a good level of satisfaction with the virtualization carried out considering a good methodology used by teachers, adequate resources and teaching materials and a good evaluation system. Given the results, it seeks to strengthen the strategies used for continuous improvement and the development of digital skills.

**Keywords:** *COVID-19, education, perception, virtualization.*

## Introducción

Ante la contingencia a nivel mundial ocasionada por la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2 que causa el COVID-19, en México el gobierno decreto la suspensión de las clases en todos los niveles educativos, a través del acuerdo 02/03/2020 publicado el 16 de marzo de 2020 (DOF, 2020). La pandemia obligo a docentes y estudiantes a cambiar la mecánica de las actividades y asumir responsablemente el uso de diversas herramientas digitales para cumplir con el proceso enseñanza-aprendizaje (Osorio Roa, Montoya Cobo, & Isaza Gómez, 2020), pero lejos de haber sido un impedimento fue todo un reto asumido por los docentes y los alumnos, fue una oportunidad de renovar las estrategias didácticas utilizadas por décadas, por nuevas estrategias acordes con la era en que vivimos. Desde ese momento se comenzó de manera masiva la virtualización de las aulas para seguir con el proceso educativo, sin embargo, algunas escuelas ya contaban con un sistema de educación a distancia que les permitió no detenerse y continuar con las clases.

En México la educación media superior en el periodo 2019-2020 Fase 2, se concluyó en la modalidad en línea, logrando cubrir las competencias de las unidades de aprendizaje; las Universidades implementaron diversas alternativas con los recursos disponibles en ese momento, “la virtualidad incrementó el tiempo que los docentes dedicaron a sus tareas, situación que en condiciones de teletrabajo se vio complejizada por la superposición con tareas de cuidado” (Torregiani & Alonso, 2021, p. 199). En los periodos 2020-2021 y 2021-2022 en ambas fases se continuo con las clases en línea, en el periodo 2022-2023 las clases regresaron a la modalidad presencial.

La Universidad Autónoma de Campeche (UACAM) asume la responsabilidad de continuar con las clases en la modalidad a distancia, sin embargo, ya contaba con una plataforma virtual; en agosto del 2018 al reestructurar su plan de estudio, a nivel medio superior y superior para implementar un sistema flexible basado en competencias se contempló el uso y potencialización de las tecnologías de información TIC, buscando utilizar nuevos entornos de aprendizaje virtual (EVA) y haciendo equipo con Google. Es así como comienza la transformación de la virtualización de las aulas y el día de hoy ostenta un reconocimiento muy importante como lo es el Google Reference-Google University, recibido en el 2019 por los trabajos de consolidación de la estrategia del uso de tecnologías de la información en las aulas. La estrategia en ese año reportaba que un 62% de las materias impartidas contaban con material en Classroom, 70% de los alumnos tenían asignada alguna actividad en el aula virtual y el 100% de los docentes y alumnos usaban Gmail como correo institucional (López Martínez, 2019).

Ante la pandemia la UACAM, realizó acciones para migrar al 100% clases presenciales a clases modalidad remota, “la práctica de la enseñanza, demandó más tiempo de lo habitual, hubo que conocer medios, dispositivos y entornos, aprender a usarlos para enseñar y comunicar, con el objetivo de construir aprendizajes en condiciones inéditas” (Torregiani & Alonso, 2021, p. 199), por lo que se conformaron grupos de docentes de Soporte para la implementación del Programa de Continuidad Académica de la institución basado en el Modelo de Acompañamiento, los cuales a su vez daban el apoyo necesario a todos los docentes y alumnos de las diversas escuelas y facultades con las que cuenta.

En la sesión del 28 de agosto del 2020 del Consejo Universitario de la UACAM, fueron autorizadas las políticas de operación durante la enseñanza remota para continuidad del

servicio académico para el ciclo escolar 2020-2021. Estas políticas son una herramienta dirigida a todos los actores del proceso educativo en las que se describen elementos claves necesarios para un enfoque coordinado, inclusivo, que tiene en cuenta la enseñanza remota y en caso de ser apropiado, la reapertura de los espacios educativos. (UACAM, 2020). Los mismo ocurrió en el periodo 2021-2022, se tuvo que seguir con la enseñanza remota, podemos decir que se consolidó la virtualización de las aulas, contando con el apoyo de un grupo de expertos que fueron guiando a los docentes y estudiantes. El proceso de virtualización permite que el conocimiento esté al alcance de las personas, la información no se oculta ni se restringe en bibliotecas o instituciones. (Montoya Fuchs & Gómez Montes, 2018).

En la UACAM dentro de las políticas de operación-planeación se manejó la estandarización de las aulas virtuales, por ejemplo todas las unidades de aprendizaje en la pestaña del Classroom: *trabajo en clases*, tenían que tener el tema *Documentos de planeación* donde se integraban los materiales: “Programa de la Unidad de Aprendizaje, Políticas del curso, Tabla de actividades con criterios de evaluación, Calendario de actividades, Políticas de operación del servicio académico, Calendario del ciclo escolar correspondiente y Protocolos de prevención, seguridad y salud para el retorno seguro y escalonado a las actividades presenciales” (Hau Heredia, 2022, p. 28). Dependiendo de la unidad de aprendizaje, se cuenta con las unidades de sub-competencias y son las secciones donde se tiene tanto los recursos materiales, como las actividades de aprendizaje. También existe una guía de productos evaluables en línea para poder planear las evidencias de aprendizaje.

Después del término de la pandemia y del retorno a clases presenciales, se determina por parte de la UCAM que se seguirá utilizando la plataforma virtual educativa Google durante los siguientes periodos de clases como apoyo en el proceso educativo de los alumnos. Ante la virtualización de las aulas, es necesario el sentir de los estudiantes, ya que conocer la visión y la perspectiva de ellos hace posible darles voz y de alguna manera, participación en los cambios educativos de los que son protagonistas y que los afectan de forma directa e indirecta. (Gómez Pérez & Motta Vargas, 2020). Para Ficco Chiecher, Luna Valenzuela, y Bersía (2023), “la magnitud de los cambios en los contextos de aprendizaje ha sido tal que, sin lugar a duda, el tránsito por ellos fue acompañado por experiencias subjetivas que han involucrado percepciones y emociones singulares e individuales”.

Este trabajo tiene como objetivo conocer la percepción de los alumnos sobre la virtualización de las aulas en la escuela preparatoria Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy (NVMG), de la Universidad Autónoma de Campeche, durante la pandemia de COVID-19 y después de la misma. La UACAM tiene dos escuelas preparatorias una de ellas la NVMG es donde se realizó este estudio, es la preparatoria con la mayor matrícula estudiantil y que se encuentra ubicada en el barrio tradicional de Guadalupe, de la ciudad y puerto de San Francisco de Campeche, Campeche, México.

La investigación contribuirá para fortalecer las estrategias utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que se considera que en los últimos años y antes de la pandemia ya había comenzado un proceso de virtualización a través del uso de herramientas digitales consideradas como mediadoras pedagógicas para el aprendizaje contribuyendo así a la mejora continua.



## **Metodología:**

La investigación realizada es de tipo descriptivo, ya que utiliza la recolección de datos para probar con base en la medición numérica y el análisis estadístico. El diseño de la investigación es el no experimental o ex post-facto con corte transversal (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Batista Lucio, 2014). Se presenta una metodología de corte cualitativo ya que se trató de analizar las respuestas de la percepción de los estudiantes encuestados.

La población se conformó por los alumnos del cuarto semestre de la escuela preparatoria NVMG de la UACAM. Fue una muestra no probabilística por conveniencia ya que se tenía acceso a los Classroom de alumnos para una comunicación con ellos. Los alumnos encuestados tomaron clases virtuales en el periodo escolar 2021-2022, conociendo la plataforma empleada y durante el periodo 2022-2023 sus clases fueron presenciales, pero se conserva la plataforma de Google Classroom, trabajando de manera híbrida.

El objetivo: Conocer la percepción sobre la virtualización de las aulas, de los alumnos de la escuela preparatoria Dr. Nazario Víctor Montejó Godoy, de la Universidad Autónoma de Campeche, después de la pandemia de COVID-19.

El instrumento fue un cuestionario diseñado para recolectar datos generales de los alumnos y datos sobre su percepción de la virtualización de las aulas. Se utilizó la escala likert para saber el nivel de acuerdo y desacuerdo de los alumnos. El cuestionario se elaboró en Formularios Google y se subió a Classroom para que los estudiantes lo respondieran.

Al obtener los resultados estos fueron pasados a Excel para un mayor análisis estadístico y manejo de gráficas.

## **Desarrollo:**

### **La virtualización**

El hecho de reemplazar las clases presenciales por una clase virtual utilizando una herramienta de videoconferencia o enviando materiales, no pueden ser tomados como las mejores opciones para la educación en línea (Lescano, Puy & Puy, 2021), ni muchos menos pretender que eso es virtualización de las aulas, tiene que haber un proceso y una normatividad. La virtualización es un término que ha tenido realce últimamente ante el intempestivo cambio de la modalidad presencial a la modalidad en línea por cuestiones de la pandemia. Montoya Fuchs y Gómez Montes (2018) citando a Chan Núñez (2016) entienden que el virtualizar es una gestión del espacio entre los entornos físicos y digitales, en los cuales existe una mediación de las TIC que busca representar y entender los conocimientos a través de interacciones para el aprendizaje. Es todo un proceso que se tiene que realizar con ayuda de los expertos en las diferentes áreas.

Para Vialart Vidal, (2020) la virtualización se comporta como una extensión del aula presencial, pero sustentada principalmente por la comunicación permanente que se establece desde la distancia, entre los actores del proceso por las diferentes vías. Ante la pandemia las instituciones de educación migraron a una virtualización de las aulas, pero no todos los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje estaban lo suficientemente preparados para realizar la conversión de las aulas físicas a las virtuales. Se requiere de un

acompañamiento permanente que guíe y oriente el proceso educativo, y a su vez implica una organización y autonomía por parte del estudiante. (Montoya Fuchs & Gómez Montes, 2018)

Para Vargas-Murillo, G. (2020, p. 68), “la virtualización de contenidos académicos es el proceso por el cual los diferentes materiales académicos son transformados para el Entorno Virtual de Aprendizaje incorporando las tecnologías digitales”. El menciona que entre los materiales académicos deben estar los contenidos interactivos, autoevaluación, actividades interactivas, retroalimentación y otros. En la actualidad contar con un espacio virtual donde se dé una interacción entre el docente y el alumno es de suma importancia para tener una continuidad del aprendizaje fuera de la presencialidad; el estudiante puede acceder a contenidos, entregar actividades o presentar evaluaciones sin necesidad de hacer acto de presencia.

### **Aula virtual**

Al entender el proceso de virtualización también es importante conocer cómo se define un aula virtual (AV), para Digión y Álvarez (2021) se considera como un espacio o entorno que ha sido creado para que el estudiante obtenga experiencias de aprendizaje mediante recursos materiales formativos con la guía de un supervisor. Para poder acceder a las aulas virtuales es necesario tener un dispositivo conectado a una red y es a través de ellos que existe una mediación de aprendizaje. Es un espacio donde se fortalece el aprendizaje independiente, el trabajo colaborativo, la creatividad y el pensamiento crítico, esto se logra mediante la interacción y desarrollo de las actividades de aprendizaje significativas (Martínez & Jiménez, 2020). En estas nuevas aulas se utilizan recursos didácticos de manera virtual, para desarrollar actividades con nuevas formas y formatos de distribución de contenidos, donde los estudiantes gestionan su conocimiento. (Vialart Vidal, 2020).

Cuando el estudiante accede al AV debe obtener experiencias de situaciones potenciales para un aprendizaje significativo semejante a la que se tiene de manera presencial,” leer textos, formular preguntas, resolver problemas, entregar trabajos, participar en un debate o rendir un examen, entre otras actividades académicas” (Digión & Álvarez, 2021, p. 5). El AV es todo un sistema perfectamente articulado donde se encuentran todos los elementos como materiales, recursos, actividades, evaluaciones, ... con los cuales el alumno traza u organiza su aprendizaje y se hace consiente que será necesario contar con un guía que lo ayude a lograr cumplir las competencias establecidas en cada una de sus Unidades de Aprendizaje. Para Martínez y Jiménez (2020, p. 84) “a través del aula virtual los docentes pueden complementar las sesiones presenciales con el propósito de ofrecer a los alumnos un ambiente de aprendizaje enriquecido con una variedad de recursos pedagógicos e información pertinente”. El AV no solamente se puede utilizar para no presencialidad, también sirve como complemento en la presencialidad.

Según Vargas-Murillo, G. (2020), la virtualización de contenidos académicos está compuesta por 4 elementos:

1. El material académico contiene la información de la cátedra que el docente posee, esta debe ser seleccionada y organizada antes de iniciar las actividades de virtualización de la materia.
2. Las actividades de aprendizaje constituyen la descripción de tareas, evaluaciones, foros, chat, videoconferencias que han de realizarse por los docentes y estudiantes.

3. Las tecnologías educativas son las encargadas de integrar las estrategias de enseñanza y aprendizaje con las tecnologías de información y comunicación que establece el docente en la planificación, organización, desarrollo y evaluación de la clase.

4. El entorno virtual de aprendizaje es el encargado de almacenar y visualizar los recursos y actividades de la materia que permitirán llevar a cabo la virtualización.

### **Ventajas y desventajas en las aulas virtuales**

Como en todo, el uso de AV tiene ciertas ventajas y desventajas las cuales siempre será necesario considerar en la planeación del curso. Dentro de las principales ventajas encontradas tenemos:

- Número ilimitado de estudiantes
- Se puede estudiar y trabajar
- Estudiar en su domicilio
- Pueden estudiar padres de familia
- Inserción de personas con alguna discapacidad (Alvarado Andino, *et al*, 2022)
- Educación personalizada
- Horarios flexibles
- Acceso remoto
- Desarrollo de habilidades digitales
- Desarrollo de pensamiento crítico (Díaz Rosero, 2021)

Dentro de las desventajas podemos encontrar las siguientes:

- Equipo tecnológico necesario
- Dificultad de acceso a internet
- Distracciones del ambiente (Alvarado Andino, *et al*, 2022)
- Pasividad
- Falta de estructura pedagógica
- Falta de interacción
- Carencia de disciplina
- Muchas horas frente a la pantalla (Díaz Rosero, 2021)

Como vemos la virtualización es todo un proceso que implica trabajo, tiempo y conocimiento tecnológico, para poder lograr los propósitos de la educación a distancia o remota. Para Torregiani y Alonso (2021). “la educación a distancia posibilita la construcción de puentes desde los que se puede trascender lo que consideraba hasta el momento, el adentro y el afuera de la Universidad y establecer otro modo de conversación entre actores y saberes”. Pero no siempre tenemos los mejores dispositivos y la mejor conexión, así como la disposición o disciplina para llevar a cabo un proceso autónomo, por lo cual siempre será necesario la intervención de personal capacitado que regule el proceso.

## Resultados:

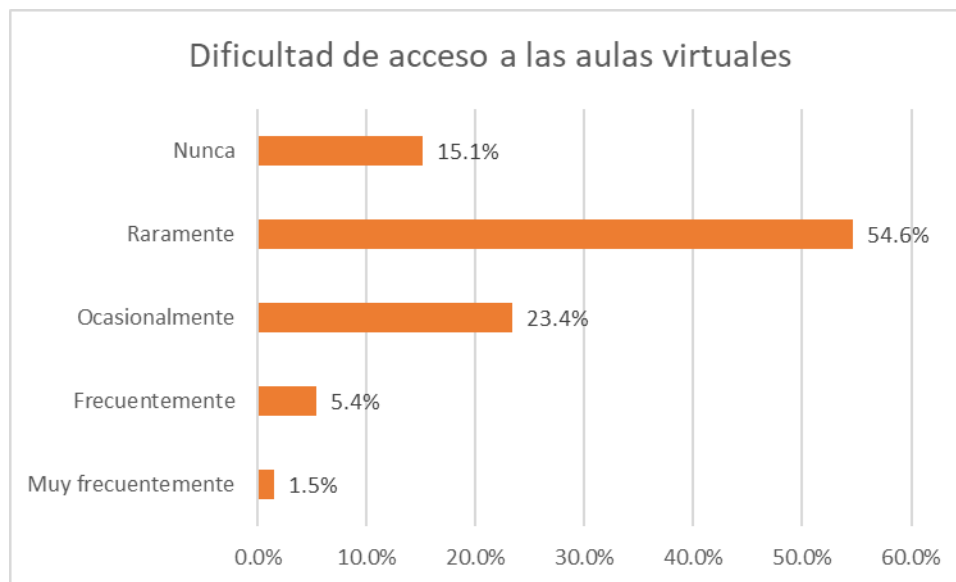
La virtualización de las aulas durante la pandemia fue de manera abrupta, aunque la UACAM ya tenía un gran avance teniendo una plataforma definida para las clases, sin embargo, después de la pandemia y al seguir con un modelo híbrido en las clases, la percepción que tienen los alumnos es buena, ya que manifiestan estar satisfechos con este proceso.

De un total de 205 alumnos encuestados, el 64.4% son del sexo femenino y el 35.6% del masculino. La edad que tienen los estudiantes en el momento de la investigación varía entre 16 y 18 años; 141 alumnos (68.8%) manifiestan que tienen 16 años, 58 dicen tener 17 años (28.3%), 5 alumnos (2.4%) contestan tener 18 años y solo un alumno menciona tener más edad.

Al hacer el estudio fue necesario conocer si los alumnos viven en zona urbana o rural, en la virtualización de las aulas es indispensable contar con un dispositivo que tenga acceso a internet, el cual mayormente se tiene poco acceso en zonas rurales, pero la respuesta fue que el 92.7% de nuestra muestra vive en zona urbana y el 7.3% en zona rural.

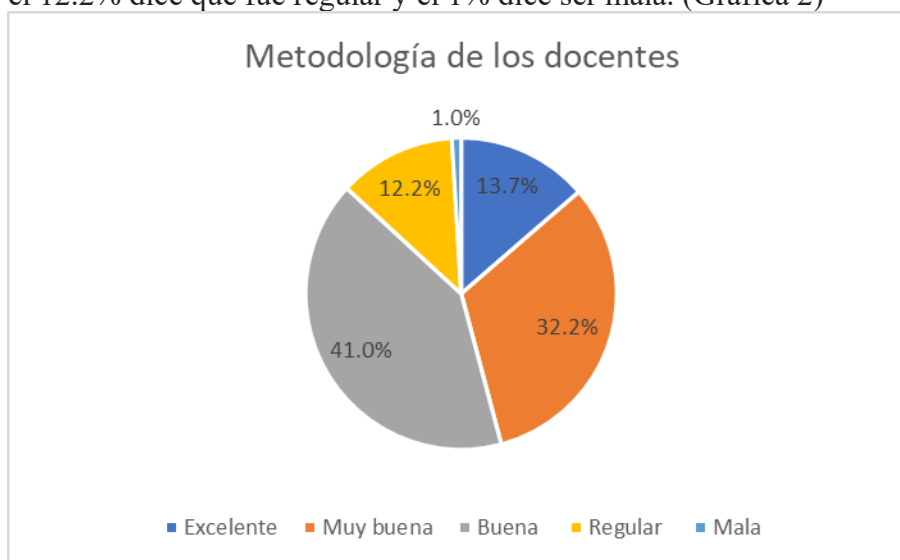
Fue relevante saber si los entrevistados cuentan con un dispositivo personal para ser utilizado en su educación, para el acceso a sus aulas virtuales, al preguntarles 204 alumnos (99.5%) si cuentan con un dispositivo propio y solo 1 alumno (0.5%) dice no contar con un dispositivo personal. De los dispositivos más utilizados se tiene que la computadora portátil tiene el mayor porcentaje con 64.9%, el segundo lugar lo ocupa el teléfono celular con el 17.6%, el tercer lugar la computadora de escritorio con el 16.6% y la tableta se ubica en último lugar con el 1%.

Otro de los factores determinantes de la virtualización es el contar con una conexión a internet por lo cual se investigó si los alumnos entrevistados disponían de una conexión a internet en su casa, a lo cual el 100% (205 alumnos) menciona que sí posee una conexión, pero al cuestionar sobre la calidad de la conexión 105 alumno (51.2%) dice tener una buena conexión en sus hogares, 97 alumnos (47.3%) comentan que la conexión es regular y solo 3 alumnos (1.5%) tiene una mala conexión, esto nos lleva a preguntar la dificultad que se presenta en el acceso a las aulas virtuales, el 54.6% raramente tiene algún tipo de dificultad en el acceso al aula virtual, el 23.4% dice que ocasionalmente puede tener algún inconveniente, el 15.12% nunca ha tenido dificultad, el 5.4% manifiesta que frecuentemente tienen algún detalle a la hora de entrar a las aulas y el 1.5% si menciona que muy frecuentemente enfrenta dificultad en el accesos a las aulas. (Gráfica 1).



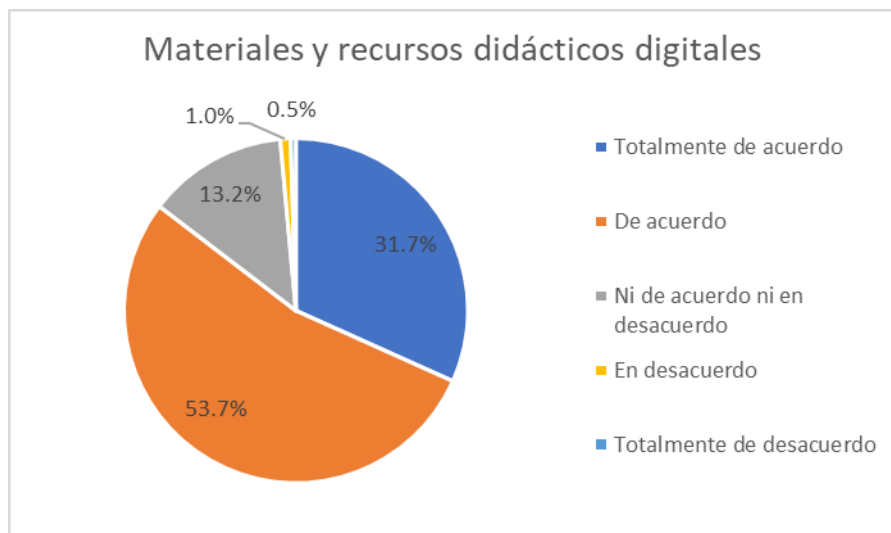
Gráfica 1. dificultad en el acceso a las aulas virtuales.

Posteriormente se analiza la metodología empleada por los docentes en la virtualización de las aulas, las repuestas fueron favorecedoras ya que el 41% (84 alumnos) dicen ser buena, el 32.2% responde que muy buena, el 13.7% menciona que la metodología empleada fue excelente, el 12.2% dice que fue regular y el 1% dice ser mala. (Gráfica 2)



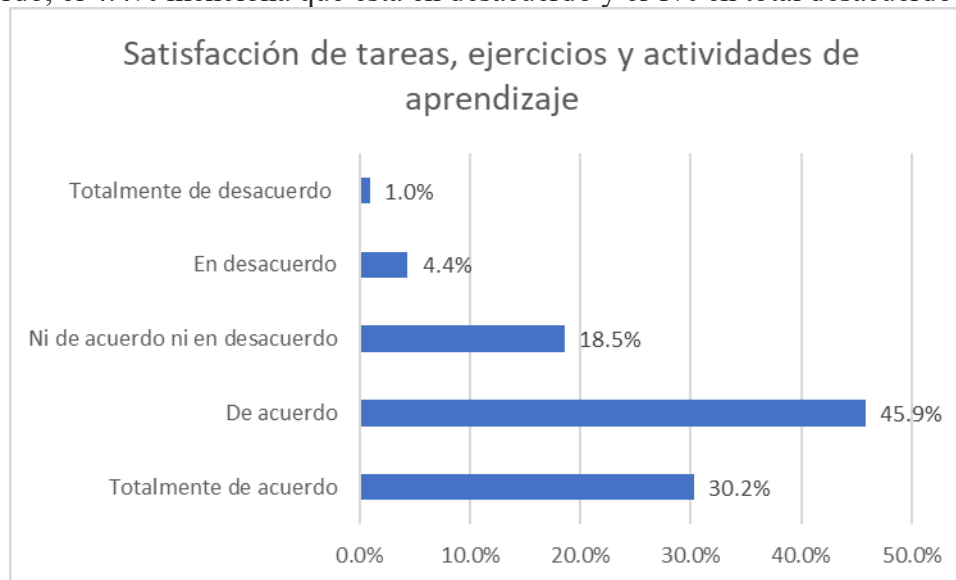
Gráfica 2. Metodología empleada por los docentes durante la virtualización de las aulas

En cuanto a los materiales y recursos didácticos digitales que se emplearon por los docentes en las aulas virtuales, el sentir de los estudiantes es que están de acuerdo que fueron los adecuados, se tiene que 110 alumnos (57.3%) dicen estar de acuerdo que los materiales y los recursos son adecuados, mientras que 65 estudiantes (31.7%) indican que están totalmente de acuerdo, 27 (13.2%) de ellos mencionan que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 alumnos (1%) está en desacuerdo con los materiales y recursos empleados y 1 alumno (0.5%) esta es total desacuerdo. (Gráfica 3)



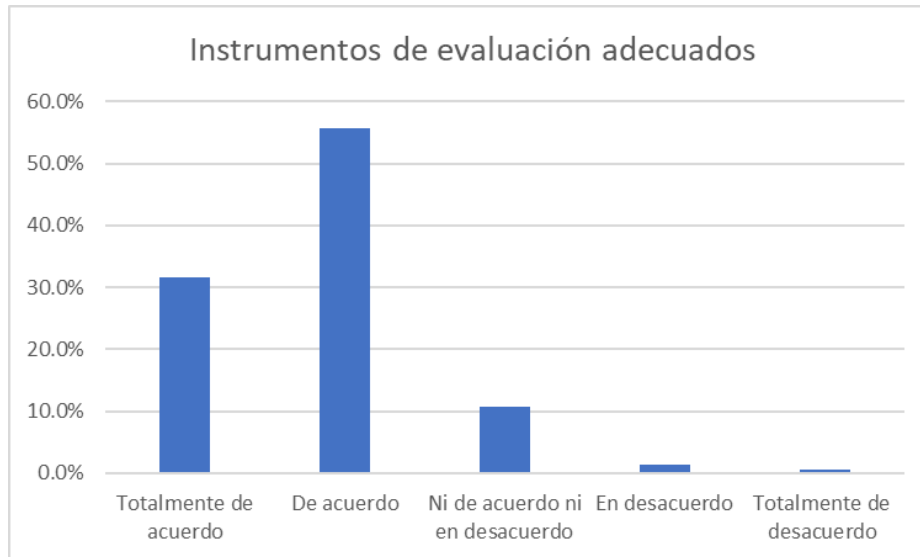
Gráfica 3. ¿Los materiales y recursos didácticos digitales empleados por los docentes en la virtualización son adecuados?

En la gráfica 4 podemos ver el nivel de satisfacción de los estudiantes en cuanto a las tareas, ejercicios y actividades de aprendizaje utilizadas en las aulas virtuales, el 45.9% dice estar de acuerdo, el 30.2% dice estar totalmente de acuerdo, el 18.5% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 4.4% menciona que está en desacuerdo y el 1% en total desacuerdo



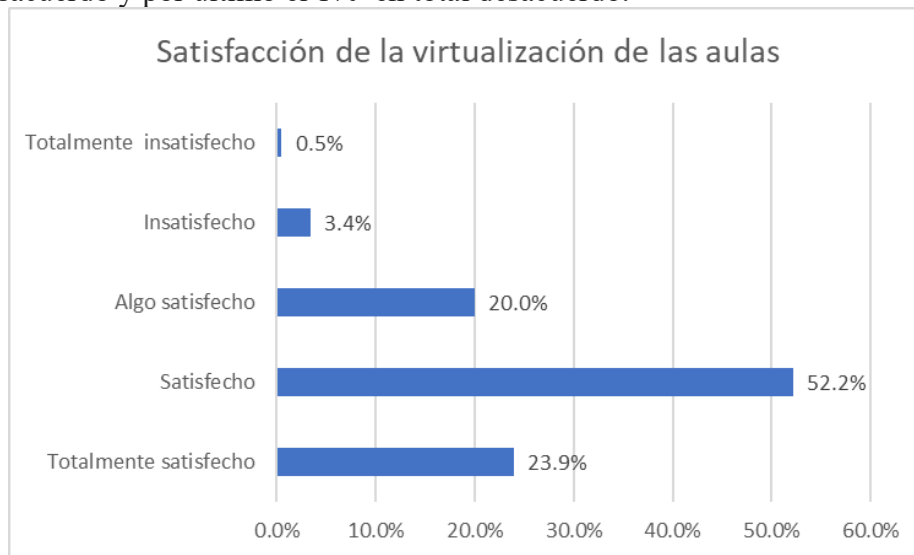
Gráfica 4. Satisfacción de tareas, ejercicios y actividades de aprendizaje utilizadas en el aula virtual.

Para poder conocer si los alumnos han aprendido es necesario evaluar, se cuestionó a los alumnos sobre si el sistema y los instrumentos de evaluación, cabe destacar que en la UACAM se realizan evaluaciones parciales, finales y extraordinarias durante cada semestre, se realiza una evaluación formativa y sumativa. El 60.5% de los encuestado menciona que el sistema de evaluación empleado fue bueno, el 29.3% dice que es excelente, el 9.3% manifiesta que es regular y solo el 1% declara que es malo. En cuanto a los instrumentos de evaluación si son adecuados o no, el 55.6% está de acuerdo que, si son adecuados, el 31.7% está totalmente de acuerdo, el 10.7% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 1.5% en desacuerdo y el 0.5% totalmente en desacuerdo (Gráfica 5).



Gráfica 5. Instrumentos de evaluación adecuados durante la virtualización de las aulas

De manera general los alumnos consideran que se tuvo un buen sistema de evaluación, sustentándolo con 60.5% de los encuestado, el 29.3% dijo que fue excelente, el 9.3% regular y el 1% menciona que es malo, así mismo el 52.2% de los estudiantes están de acuerdo en que la calificación final de las unidades de aprendizaje fueron congruentes con los criterios evaluados, el 37.6% está totalmente de acuerdo, el 8.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 1% en desacuerdo y por último el 1% en total desacuerdo.



Gráfica 6. Satisfacción de la virtualización de las aulas

En la gráfica 6 podemos ver que los estudiantes perciben cierto nivel de satisfacción con el proceso de virtualización de las aulas, el 52.2% está satisfecho, el 23.9% dice estas totalmente satisfecho, el 20% dice estar algo satisfecho y el 3.4% esta insatisfecho y el 0.5% está totalmente insatisfecho. Para finalizar se les pregunto a los alumnos si el proceso de virtualización de las aulas cumplió sus expectativas y el 64.9% dice que si, mientras que el 28.3% menciona que tal vez y el 6.8% dice que no se cumplió. Todo esto nos lleva a valorizar lo que se ha realizado hasta este momento y poder establecer nuevas estrategias que cumplan con los estándares de virtualización, todo con la finalidad de que el proceso enseñanza aprendizaje se cumpla de manera satisfactoria.

## Discusión de resultados:

Ante la pandemia COVID-19, la virtualización de las aulas vivió su mayor auge, un desafío enfrentado a nivel mundial, al regresar a la presencialidad las instituciones educativas conservan el uso de las aulas virtuales como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje. Los estudiantes tienen cierto sentir por la virtualización en la cual podemos encontrar ventajas y desventajas.

Los resultados obtenidos nos demuestran que los alumnos de la NVMG tienen un buen nivel de satisfacción de la virtualización de las aulas, sin embargo en ocasiones se tiene dificultad para el acceso aunque el 54.63% raramente tiene algún tipo de dificultad en el acceso al aula virtual, el 23.41% dice que ocasionalmente puede tener algún inconveniente, un estudio realizado en la Universidad del Rosario, Argentina, en la Facultad de Ciencias Económicas, los investigadores Cavallo, Fattore, Geli, Giustiniani, Medina y Ruíz, (2021, p. 13), indica que “los alumnos señalaron dificultades de diversas índole para el cursado y en menor medida aspectos positivos derivados de la virtualidad”, se menciona que se reportan desventajas referidas a los aspectos tecnológicos, de salud, la familia y la situación laboral. El 62% refiere dificultades en el acceso y/o falta de internet.

Con relación a las actividades de aprendizaje en las aulas virtuales Coronel-Gamarra, Wattiez-Acosta y Carvallo-Peña (2022) en un estudio realizado en la Universidad Nacional de Concepción, específicamente en la Facultad de Odontología en Concepción, Paraguay encontraron que el 60% de los encuestados manifiestan su acuerdo en la organización de actividades planteadas por los docentes y si estas ayudan a su aprendizaje, mientras que el 38% valoran como una buena participación en las actividades de evaluación mediante encuestas y/o cuestionarios, en nuestro estudio se tiene que el 45.9% dice estar de acuerdo, el 30.2% dice estar totalmente de acuerdo, en cuanto a las actividades, tareas y ejercicios se refiere; mientras que de manera general el 60.5% los alumnos consideran que se tuvo un buen sistema de evaluación.

Al indagar sobre el nivel de satisfacción de los alumnos ante un proceso de virtualización, encontramos que Mercado-Rey, Cortez-Orellana & Febres-Ramos (2021) en un estudio en la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Peruana Los Andes, demostraron que los niveles de satisfacción en cuanto a las expectativas de los estudiantes son medio (58.94%) y alto (26.24%), en nuestro estudio los resultados son similares, los estudiantes al cuestionarlos sobre el proceso de virtualización de las aulas si cumplió con sus expectativas se obtiene que el 64.9% dice que si, mientras que el 28.3% menciona que tal vez.

En general los estudios realizados durante la pandemia y post-pandemia acerca de la virtualización en diferentes instituciones educativas indican que hay un buen nivel de satisfacción, pero si se quiere continuar con la virtualización es necesario seguir haciendo estudios para mejorar el proceso en sí mismo.

## Conclusiones

Los alumnos de la escuela NVMG de la UACM, ante la virtualización de las aulas, se sienten satisfechos y sienten que se han cumplido las expectativas durante este proceso que comenzó ante una emergencia sanitaria, donde no se tenía la presencialidad y que se quedará



aun que ya se tienen clases presenciales, el aula virtual se seguirá usando como complemento para el logro de las competencias necesarias en la educación.

En este estudio vemos que el 95.5% cuenta con un dispositivo electrónico para su educación, ya sea presencial o virtual, todos tienen conexión a internet y solo el 3% dice que la conexión es mala. La metodología empleada por los docentes ha ido cambiando y con la llegada de nuevas tecnologías se tendrá que ir renovando constantemente los métodos y técnicas empleados para que el alumno adquiera los conocimientos. El 86.9% considera que la metodología empleada por los docentes es buena, muy buena o excelente; el 89% dice estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con los materiales y recursos didácticos digitales que emplearon por los docentes, el 89.8% menciona se tuvo un excelente y buen sistema de evaluación. El 96.1% tiene buen nivel de satisfacción de la virtualización realizada hasta este momento en la preparatoria y el 3.9% de la población dice no estar satisfecha. Es aquí donde tendríamos que trabajar investigando que se necesita para que el 100% de los estudiantes muestren un grado de satisfacción favorable, se tendrá que revisar la metodología, los materiales, los recursos y los sistemas de evaluación. Pero estamos a tiempo de poder cambiar los procesos y estrategias empleadas y ponerlas en práctica en siguiente ciclo escolar, es un esfuerzo que tiene que hacer la institución en colaboración con los docentes.

La virtualización de las aulas es una realidad que nos ha llevado a explorar e implementar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, la virtualización logra romper limitaciones de la educación tradicional, innovando, permitiendo que el docente asuma nuevos roles, enfocándose en el desarrollo de competencias y donde el estudiante es parte de un proceso autónomo y organizado (Montoya Fuchs & Gómez Montes, 2018). Se trata de fortalecer las estrategias utilizadas para una mejora, antes de la pandemia se utilizaban herramientas virtuales como mediadores pedagógicos, pero durante la pandemia estas herramientas se potencializaron y se integraron para un mejor aprovechamiento de los EV. Las instituciones educativas contemplan hoy en día dentro de sus planeaciones los modelos llamados mixtos o híbridos, donde se tiene la presencialidad y la virtualidad.

Nuestros estudiantes que viven y se mueven en entornos virtuales, perciben de buena manera la virtualización, se adaptan fácilmente y logran un aprendizaje significativo. Estamos de acuerdo que existen en ocasiones ciertas dificultades o problemas de conexión o en dispositivos que utilizan para el acceso a las aulas virtuales, sin embargo, las familias están conscientes de que se tiene que invertir en la tecnología para un mayor desempeño escolar de sus hijos. “La práctica educativa cambió, sigue y seguirá cambiando, se redefinieron los conceptos de las interacciones educativas al igual que los procesos, como las prácticas académicas y el rol docente” (Cabrera Coronel, Centurión de Gómez, & Mora Rojas, 2022), todos los involucrados en el proceso educativo tendremos que reflexionar y trabajar en nuevas estrategias e irnos adaptando a los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, no olvidemos que hoy en día ya estamos inmersos en la inteligencia artificial (IA), que contempla el uso de recursos online y el chatGPT y tendremos que aprender a usar y convivir con esta nueva tecnología.

## Referencias:

Alvarado Andino, P., Bravo Santos, O. M., García Suarez, A. E., Poveda Burgos, G. H., & Navarrete Mendieta, G. (2022). Educación virtual vs educación presencial ventajas y desventajas para los estudiantes en universidades públicas: Caso UG. Polo

del Conocimiento, 7(7), 843-860.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042974>

Cabrera Coronel, A. M., Centurión de Gómez, N. S., & Mora Rojas, C. O. (2022). Virtualización de clases presenciales en la universidad. *Educación química*, 33(3), 107-114. Epub 14 de abril de 2023. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.3.80254>

Cavallo, M. A., Fattore, N. M., Geli, M., Giustiniani, P. S., Medina, M. S., & Ruíz, L. I. (2021). Ventajas y desventajas de la virtualización de la educación en pandemia: miradas de los estudiantes de la FCEYE. <http://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/20771>

Coronel-Gamarra, J. A., Wattiez-Acosta, C. C., & Carvallo-Peña, P. J. (2022). Percepción sobre clases virtuales de estudiantes de odontología de la Universidad Nacional de Concepción durante el COVID-19, 2020. *Revista científica en ciencias sociales*, 4 (1), 54-64. Publicación electrónica 00 de junio de 2022. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/04.01.2022.54>

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Acuerdo número 02/03/20 por el que se suspenden las clases en las escuelas de Educación preescolar, primaria, secundaria, normal y demás para la formación de Maestros de educación básica del sistema educativo nacional, así como aquéllas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública. México: Gobierno de México. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020)

Díaz Rosero, D. A. (2021). Las ventajas y las desventajas de las clases virtuales en época de covid-19. *Revista Universitaria de Informática RUNIN*, 9(12), 19-23. <https://doi.org/10.22267/runin>

Digión, L. B., & Álvarez, M. M. (2021). Experiencia de enseñanza-aprendizaje con aula virtual en el acompañamiento pedagógico debido al Covid-19. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(1), 20-35. Epub 02 de julio de 2021. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1957>

Ficco, C., Chiecher, A., Luna Valenzuela, J., & Bersía, P. (2023). Percepciones del aprendizaje y emociones de estudiantes de ciencias económicas en pandemia: Aportes para la virtualización de la educación superior. *Costos Y Gestión*, (104), 86-107. <https://doi.org/10.56563/costosygestion.104.4>

Gómez Pérez, N. & Motta Vargas D. (2020). Subjetividad estudiantil: percepciones ante la pandemia COVID-19 y desafíos de la implementación de la metodología virtual. *Revista Cambios y Permanencias*, 11(2), 465-495. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistacyp/article/view/11707/11140>

Hau Heredia, L. (2022). Entrega de oficios de asignación a los docentes de la FCQB. [https://fcqb.uacam.mx/view/download?file=23/OficioAsignacion2022\\_1Enero.pdf&tipo=paginas](https://fcqb.uacam.mx/view/download?file=23/OficioAsignacion2022_1Enero.pdf&tipo=paginas)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Batista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta. Edición. México: Editorial Mc Graw Hill.

Lescano, A., Puy, J., & Puy, A. (2021). De la presencialidad a la virtualidad: Enseñar Matemáticas en Pandemia. TE & ET. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/117108/Documento\\_completo.%2028.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/117108/Documento_completo.%2028.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)

López Martínez, Ricardo (2 de mayo, 2019). Se reúne rectora de la UACam con representante de Google for Education. (comunicado de prensa). [https://uacam.mx/noticias/ver\\_noticia/1337](https://uacam.mx/noticias/ver_noticia/1337)

Martínez, G. A., & Jiménez, N. (2020). Análisis del uso de aulas virtuales en la Universidad de Cundinamarca, Colombia. *Formación universitaria*, 13 (4), 81-92. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000400081>

Mercado-Rey, Miguel R, Cortez-Orellana, Santiago A, & Febres-Ramos, Richard J. (2021). Satisfacción estudiantil en una facultad de medicina por la virtualización de la enseñanza en el contexto de la pandemia de COVID-19. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 24(1), 15-19. Epub 31 de mayo de 2021. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2014-98322021000100003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322021000100003)

Montoya Fuchs, D. R., & Gómez Montes, M. M. (2018). La virtualización en la educación superior a distancia: Impacto en el estudiante virtual. *EduTicInnova. Revista de Educación Virtual*, (6), 36-48. <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/eduticinnova/article/view/1708>

Osorio Roa, D. M., Montoya Cobo, E., & Isaza Gómez, G. D. (2020). Percepción de los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana (Cali) ante la transición de una modalidad presencial a una apoyada en medios digitales durante el tiempo de la pandemia por COVID-19. *Universitas Medica*, 61(4). <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/download/30021/24819>

Torregiani, F., & Alonso, E. (2021). Experiencia de virtualización de cátedras en FACSO UNICEN. Decisiones, reflexiones y desafíos en pandemia por COVID-19. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, (28), e23. <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e23>

Universidad Autónoma de Campeche (UACAM). (2020). Políticas de operación durante la enseñanza remota para continuidad del servicio académico para el ciclo escolar 2020-2021. <https://covid-19.uacam.mx/>

Vargas-Murillo, G. (2020). Virtualización de contenidos académicos en entornos de aprendizaje a distancia. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(2), 65-72. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762020000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762020000200009&script=sci_arttext)

Vialart Vidal, M. N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(3), e2594. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000300015&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000300015&script=sci_arttext&tlng=en)

## **Espacio disponible para la erupción de terceros molares inferiores**

M.C. Juan Fernando Casanova Rosado, M.C. Juan Alejandro Casanova Sarmiento,  
M.C. Alejandro José Casanova Rosado.  
Universidad Autónoma De Campeche  
México

### **Sobre los autores**

**Dr. Juan Fernando Casanova Rosado:** es Cirujano dentista egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Campeche durante 35 años, Doctorado en educación por la Universidad IEXPRO, Maestría en Ciencias Odontológicas con énfasis en Epidemiología; Especialista en Ortodoncia por la UNAM, Diplomado en Ortopedia Dentofacial por la UAC; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT SNI I; Coordinador de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UAC; Líder del Cuerpo Académico “Investigaciones Odontológicas. con diversos artículos científicos publicados a nivel internacional; así como libros y capítulos de libros. Conferencista a nivel nacional e internacional.

**Correspondencia:** jfcasano@uacam.mx

**Dr. Juan Alejandro Casanova Sarmiento:** es Cirujano Dentista egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, es profesor investigador, con Doctorado en Salud Pública, Maestría en Radiología Bucal y Maxilofacial; especialista en Ortodoncia por la AOMEI, Maestro de la Maestría en Odontología Infantil de la UAC, con diversos artículos científicos publicados a nivel internacional y nacional.

**Correspondencia:** jacasano@uacam.mx

**M. en C. Alejandro José Casanova Rosado:** Cirujano dentista egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, con especialidad en Endodoncia por la Universidad Autónoma de México; con Maestría en Ciencias Odontológicas por la Universidad Autónoma de Campeche. Con 34 años de docencia en la Facultad de Odontología de Universidad Autónoma de Campeche, docente a nivel licenciatura, especialidad y maestría. Miembro del Sistema Nacional de Investigación SNI nivel I de CONACYT; con diversos artículos científicos publicados a nivel internacional; así como libros y capítulos de libros. Conferencista a nivel nacional e internacional.

**Correspondencia:** ajcasano@uacam.mx

### **Resumen:**

**Introducción:** Los terceros molares son los últimos dientes en hacer erupción, y en muchos casos el espacio de erupción no es suficiente y por lo tanto se quedan retenidos. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de erupción y retención de terceros molares inferiores en radiografías panorámicas. **Materiales y Método:** Un total de 947 radiografías panorámicas digitales fueron analizadas con los criterios de Pell y Gregory, y clasificación de Winter; dos examinadores entrenados y estandarizados fueron los encargados de la recolección de los

datos. Resultados: un total de 1782 molares fueron examinados, 895 molares fueron derechos y 887 molares izquierdos; el 37% (350 sujetos) fueron radiografías de género masculino y 63% (597 sujetos) para el género femenino, el promedio de edad fue de 19.7 años con una Ds: 5.9 años. El 69.3% de los molares estudiados no presentaron buena posición de erupción; siendo que solo el 30.7 % (272), presentó una posición vertical. Conclusión: Se puede concluir que la retención de los terceros molares esta en 69.3%, la posición más prevalente de los terceros molares fue la mesioangular con 52.2% (469 molares), el 65.3% (584 molares) de los molares están en clase II y el 15% (134 molares) en clase III, ambas posiciones delimitan que no tienen espacio para erupcionar, solo el 19.8 % (177 molares) de los molares está en clase I que sería la mejor posición de erupción. El espacio disponible de erupción fue de X: 8.0mm mientras que el tamaño de ancho mesiodistal de la corona fue de X:11.4 mm por lo que existe un déficit de espacio de -3.4 mm de espacio para la erupción de estos molares.

**Palabras clave:** Tercer molar, Panorámica, Erupción, Jóvenes, Radiografía.

## Space available for eruption of lower third molars

### Abstract:

**Introduction:** The third molars are the last teeth to erupt, and in many cases the eruption space is not enough and therefore they remain retained. **Objective:** To determine the prevalence of eruption and retention of lower third molars in panoramic radiographs. **Materials and Method:** A total of 947 digital panoramic radiographs were analyzed using the Pell and Gregory criteria, and Winter's classification; Two trained and standardized examiners were in charge of data collection. **Results:** a total of 1782 molars were examined, 895 were right molars and 887 left molars; 37% (350 subjects) were male x-rays and 63% (597 subjects) for the female gender, the average age was 19.7 years with a Ds: 5.9 years. 69.3% of the molars studied did not present a good eruption position; being that only 30.7% (272) presented a vertical position. **Conclusion:** It can be concluded that the retention of the third molars is 69.3%, the most prevalent position of the third molars was the mesioangular with 52.2% (469 molars), 65.3% (584 molars) of the molars are in class II and 15% (134 molars) in class III, both positions delimit that they do not have space to erupt, only 19.8% (177 molars) of the molars. molars is in class I which would be the best eruption position. The available eruption space was X: 8.0mm while the mesiodistal width of the crown was X: 11.4 mm, so there is a space deficit of -3.4 mm for the eruption of these molars.

### Introducción:

Un diente retenido se describe como un “diente que no puede o no erupcionar en su posición de funcionamiento normal, lo cual se entiende como algo patológico; en el año 1954, Mead definió la impactación dental como un diente que no puede erupcionar debido a una mala posición, falta del espacio eruptivo u otras patologías. Los terceros molares son los últimos dientes en hacer erupción, por tal motivo muchas de las veces el espacio para la erupción de estos molares no es suficiente; además de que la posición de estos molares, muchas de las veces no es correcta. 1,2,14.

La extracción de estos molares debe ser planeada en muchas de las veces y realizada por un profesional capacitado. La extracción debe ser considerada después de evaluar los factores relacionados con la retención de estos molares. 2,3.

Existen ciertos criterios diagnósticos que pueden ser utilizados para clasificar los molares retenidos y en base a eso poder anticipar trastornos o dificultad de la extracción. 4.

Las clasificaciones fueron el resultado de observación y análisis de radiografías, y en su mayoría eran de tipo panorámicas, ya que en estas se pueden observar de mejor y correcta manera las estructuras, posición del molar etc. 2,4,5.

La clasificación de Pell y Gregory, se basa en dos criterios, uno que es por profundidad (A, B, y C); y el segundo que toma en cuenta la relación rama – espacio (Clase I, II, III), de los terceros molares inferiores; pudiendo con esto determinar el grado de impactación o retención de dichos molares. 2,4,5,7.

La clasificación de Winter (Posición del tercer molar), nos ayuda a determinar la posición de los terceros molares, posiciones como “mesioangulado”, “horizontal”, “distoangulado”, “vertical”, etc, ayuda a completar la valoración diagnostica de estos molares. 6,7.

### **Material y métodos:**

Se realizó un estudio en 1782 molares de 947 radiografías panorámicas digitales, tomadas de los archivos de una clínica de la ciudad de San Francisco de Campeche, México. De los molares revisados 597 radiografías fueron de mujeres y 350 radiografías de Hombres, con un promedio de edad de  $X= 19.7$  años de edad. Todas las radiografías fueron tomadas con un aparato de Rx Planmeca Romexis. Dos examinadores entrenados y estandarizados en el método de medición (Criterios y clasificación de Pell y Gregory, clasificación de Winter), fueron los encargados de la recolección de los datos. Las radiografías fueron medidas con los instrumentos calibrados que presenta el software del equipo radiográfico.

Los datos recolectados fueron incluidos en una base de datos, y analizados en un programa estadístico S.P.S.S. versión 25.0.

### **Resultados:**

Se realizó la medición y análisis de 1782 molares inferiores, de los cuales 895 fueron molares del lado derecho, y 887 fueron molares izquierdos; de un total de 716 radiografías panorámicas digitales. Con un promedio de edad de 19.7 años; perteneciendo 350 radiografías de sujetos (37%) hombres y 597 radiografías de sujetos (63%) mujeres.

El 69.3% de los molares estudiados no presentaron buena posición de erupción; siendo que solo el 30.7 % (275) molares derechos tuvieron una posición vertical; los molares derechos que presentaron posiciones inadecuadas quedaron de la siguiente manera, posición horizontal del molar con el 10.4 % (93 molares), posición linguoangular .3% (3 molares), posición distoangular el .7% (7 molares), la posición mesioangular fue la más prevalente con un 52.4% (469 molares), y por último la posición bucoangular con un 5.4% (42 molares). Gráfico 1.

La posición de los molares izquierdos quedo de una manera muy similar a los del lado derecho, en buena posición “Vertical” 272 molares (30.7%), 104 (11.7%) molares se encontraron en la posición horizontal, para la posición linguoangular fueron 4 molares (.5%), 3 molares se encontraron en posición distoangular (.3%), siendo para los molares izquierdos también la posición mesioangular la más prevalente con 455 molares (51.3%), 47 molares se

encontraron en posición bucoangular (5.3%), y 2 molares en posición invertido se encontró para el lado izquierdo (.2%). Gráfico 2.

La clasificación de Pell y Gregory mostró para la relación rama ascendente del maxilar inferior y espacio de erupción del lado derecho, para la Clase I (el espacio entre la superficie distal del segundo molar y la rama es mayor que el diámetro mesiodistal del tercer molar) el 19.7% (176) lo mostro para el lado derecho, mientras que para el lado izquierdo la Clase I lo presentó en 18.7% (166). Tabla 1, 2.

Para la Clase II ( el espacio entre la superficie distal del segundo molar inferior y la rama ascendente es menor que el diámetro del tercer molar), para molares derechos fue de 584 (65.3%), mientras que para el lado izquierdo fue de 484 (65.8%). Tabla 1, 2.

La clasificación de clase III ( todo o casi todo el tercer molar está dentro de la rama de la mandíbula), para molares derechos fue de 134 molares (15%), mientras que para molares izquierdos fue de 137 molares ( 15.4%). Tabla 1, 2.

La profundidad relativa del tercer molar según la clasificación de Pell y Gregory mostró, para la posición A (el punto más alto del diente está a nivel, o por arriba de la superficie oclusal del segundo molar), para molares derechos el 43.2% (387 molares), mientras que para los molares izquierdos fue de 38.8% (344 molares). Tabla 3, 4.

La profundidad relativa posición B (el punto más alto del diente se encuentra por debajo de la línea oclusal, pero por arriba de la línea cervical del segundo molar), mostró para molares derechos 211 molares (23.6%), para molares izquierdos fue de 227 molares ( 25.6%). Tabla 3, 4.

Para la profundidad relativa posición C (el punto más alto del diente está al nivel, o debajo, de la línea cervical del segundo molar) se encontraron 297 molares derechos (33.2%) en esta posición, mientras que para los molares izquierdos fue de 316 molares (35.6%). Tabla 3,4.

Se midió en milímetros linealmente de la cara distal del segundo molar inferior al reborde anterior de la rama ascendente (este es el espacio virtual que tendría un molar para su erupción), el promedio de espacio para los molares derechos fue de  $X= 8.28$  mm; y para molares izquierdos fue de 8.07 mm.

Al medir los anchos de las coronas de los terceros molares en milímetros (de la cara mesial a la cara distal de manera lineal), la medición mostró que el promedio de ancho mesiodistal de las coronas de los terceros molares derechos fue de  $X= 11.43$  mm, mientras que para los molares derechos fue de  $X= 11.50$  mm.

Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el ancho de la corona del tercer molar derecho y la longitud del espacio retromolar,  $P= 0.000$   $R= .310$ ; mientras que para el lado izquierdo fue de  $P=.000$   $R=.241$ . Ver tabla 5 y 6.

**Discusión:**

Nuestra investigación encontró que el 69.3% de los terceros molares está retenido, dato que se equipara con la investigación de Tejayathi 4 encontrando un 55.7%, y los resultados de Ali M. Idris que ellos encontraron de 48 a 50%, en su medición de terceros molares impactados en radiografías, Tejinder 7, demostró el 76% de dientes no erupcionados; lo cual nos indica que existe un alto porcentaje de terceros molares retenidos.

Por otro lado la investigación de Eduardo Machado en adolescentes, el encontró que el nivel C y la clase II de la clasificación de Pell y Gregory fueron las más prevalentes; por nuestro lado coincidimos con la clase II molar al ser la más prevalente con un 65.8%, mientras que la posición A fue más prevalente en nuestra investigación con un 43.2%; muy probablemente la diferencia es por el tipo de población.

En otra instancia la posición más prevalente en nuestra investigación fue la mesioangular con un 51.3%, concordando con los estudios de Tejinder 7 que asegura ser la posición más prevalente para ellos con un 31%; probablemente la diferencia entre los porcentajes se deba a que ellos tienen una muestra menor de radiografías examinadas que la de nuestra investigación.

Por último la correlación entre el ancho de la corona y la longitud de espacio disponible, el cual el promedio del primero es de 8.28 mm y la longitud del segundo es de 11.43 mm, faltando alrededor de -3.15 milímetros del espacio para que sea suficiente para erupcionar el tercer molar; lo que nos lleva a concordar con los estudios de Kushall 9, Machado 6, y Yun-Hoa 10, Ali M Idris 14, que aseguran que existe un número importante de terceros molares retenidos.

**Conclusiones:**

Se puede concluir que la retención de los terceros molares está en 69.3%, la posición más prevalente de los terceros molares fue la mesioangular, el 65.3% de los molares están en clase II y el 15% en clase III, ambas posiciones delimitan que no tienen espacio para erupcionar, solo el 19.7 % de los molares está en clase I que sería la mejor posición de erupción. Por otro lado el 59.6% de los molares están en la relación rama espacio en la clasificación B y C lo que compromete la erupción de estos molares. El promedio de espacio de la zona retromolar fue del 8.28 milímetros, mientras que el promedio del ancho mesiodistal de los molares quedó en promedio de 11.43 milímetros, lo que crea un déficit de -3.15mm de falta de espacio para la erupción.

Por lo tanto, existe una gran mayoría de terceros molares que no tienen la posición, el espacio y por ende se encuentran en situaciones no aptas para erupcionar, así como también están en posiciones profundas y dentro de la rama ascendente. Es oportuno que el odontólogo este prevenido con un examen clínico y radiográfico para planear la posible extracción, y con esto disminuir o evitar complicaciones.

**Referencias:**

1- Yıldırım H, Büyükgöze-Dindar M. Investigation of the prevalence of impacted third molars and the effects of eruption level and angulation on caries development by panoramic



radiographs. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2022 Mar 1;27(2):e106-e112. doi: 10.4317/medoral.25013. PMID: 35218641; PMCID: PMC8898578.

2.- Prevalencia de la posición de terceros molares inferiores retenidos con relación a la clasificación de Pell & Gregory. Eduardo Dias-Ribeiro, Jose Lacet de Lima-Júnior, José Lucas Barbosa, Ivonete Barreto Haagsma, Luciana Barbosa Sousa de Lucena. *Revista Odontologica Mexicana*. Vol. 13, Num. 4. Diciembre 2009. Pp229-233

3.- Assessment of Third Molar Impaction Pattern and Associated Clinical. Yilmaz, Semi; Adisen Mehmet Zahit; Misirlioglu, Melda. *Medical Principles and Practice*, 02/2016, Volumen 25, Numero 2.

4.- Radiographic Evaluation of the Status of Third Molars in Sriganagar Population – A Digital Panoramic Study. Goyal, Sharry; Verma, Pradhuman; Sunder Raj, Seetharamaiha; *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 2016, vol. Issue 6, p 103.

5.- Radiographic assessment of distribution of mandibular third molar impaction: A retrospective study. Tejavathi Nagaraj, Lakshmi Balraj, Keerthi Irugu, Shruti Rajashekarmurthy and Sreelakshmi. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 28.2 (April-June 2016): p145.

6.- Study of position and eruption of lower third molar in adolescent. Eduardo Machado Vilela; Paula Amorim Vitoi. *ProQuest SciTech Collection*. 0/2011, Volumen 8, Número 4.

7.- Radiographic Evaluation of the Status of Third Molars in the Asian- Indian Students. Sumeet Sandhu BDS, MDS, Tejinder Kaur BDS, MDS. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Volume 63, Issue %, May 2005, Pages 640 – 645.

8.- Proximity of Impacted mandibular Third Molar to the Inferior Alveolar canal and Its Radiographic Predictors: A Panoramic Radiographic Study. Prasannasrinivas Deshpande; Mahima V. Gulegdud, Karthikeya Patil. *Journal Of Maxillofacial and Oral Surgery*. June 2013, Volume 12, Issue 2, pp 145 – 151.

9- Co-relation of variables as Determined from Panoramic Radiograph and Evaluating their Significance in Eruption of Permanent Mandibular Third Molar. Kushal Amin; K. Vasani; Sonal Vahanwala; C. Nayak; S. Pagare and S. Ramder. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 20. 1 (January – March 2008): p 14.

10.- Prevalence of Missing and Impacted Third Molars in Adults Aged 25 Years and Above. Yun –Hwa Jung; and Bong – Hae Cho. *Imaging SciDent*. 2013 Dec; 43 (4): 219 – 225.

11.- How Predictable is the Position of Third Molars Over Time?. Ceib Phillips MPH, PHD; Raymon DP. White Jr, DDS, PhD. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Volume 70, Issue 9, Supplement 1 September 2012, pages 511 – 514.

12.- Pattern of mandibular third molar impaction in the Indian population: a retrospective clínico-radiographic survey. Mukul N. Padhye MDS, Vinit H. Pandhi MDS. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. Volume 116, Issue 3, September 2013, Pages e 161- e 166.

13.- Shaari RB, Awang Nawi MA, Khaleel AK, AlRifai AS. Prevalence and pattern of third molars impaction: A retrospective radiographic study. J Adv Pharm Technol Res. 2023 Jan-Mar;14(1):46-50. doi: 10.4103/japtr.japtr\_489\_22. Epub 2023 Jan 20. PMID: 36950463; PMCID: PMC10026324.

14.- Idris AM, Al-Mashraqi AA, Abidi NH, Vani NV, Elamin EI, Khubrani YH, Sh Alhazmi A, Alamir AH, Fageeh HN, Meshni AA, Mashyakh MH, Makrami AM, Gareeb Alla Abdalla A, Jafer M. Third molar impaction in the Jazan Region: Evaluation of the prevalence and clinical presentation. Saudi Dent J. 2021 May;33(4):194-200. doi: 10.1016/j.sdentj.2020.02.004. Epub 2020 Mar 4. PMID: 34025081; PMCID: PMC8117367.

### Tablas y gráficos.

**Tabla 1.- porcentaje de relación rama espacio según la clasificación de Pell y Gregory para terceros molares inferiores derechos.**

RELACION RAMA – ESPACIO	N	PORCENTAJE
CLASE I	176	19.7
CLASE II	584	65.3
CLASE III	134	15

- Fuente directa.

**Tabla 2.- porcentaje de la relación rama espacio según la clasificación de Pell y Gregory para terceros molares inferiores izquierdos.**

RELACION RAMA – ESPACIO	N	PORCENTAJE
CLASE I	166	18.7
CLASE II	584	65.8
CLASE III	137	15.4

- Fuente directa.

**Tabla 3.- porcentaje de la profundidad relativa del tercer molar derecho, según la clasificación de Pell y Gregory.**

PROFUNDIDAD RELATIVA	N	PORCENTAJE
PROFUNDIDAD A	387	43.2
PROFUNDIDAD B	211	23.6

<b>PROFUNDIDAD C</b>	<b>297</b>	<b>33.2</b>
----------------------	------------	-------------

- Fuente directa.

**Tabla 4.- porcentaje de la profundidad relativa del tercer molar izquierdo, según la clasificación de Pell y Gregory.**

<b>PROFUNDIDAD RELATIVA</b>	<b>N</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>PROFUNDIDAD A</b>	<b>344</b>	<b>38.8</b>
<b>PROFUNDIDAD B</b>	<b>227</b>	<b>25.6</b>
<b>PROFUNDIDAD C</b>	<b>316</b>	<b>35.6</b>

\* Fuente directa.

**5.- tabla de correlación de Pearson entre el espacio retromolar derecho y la edad.**

**Correlaciones**

		edad	espacio retromolar derecho (distancia Xi a la cara distal del segundo molar en mm)
edad	Correlación de Pearson	1	.319**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	816	759
espacio retromolar derecho (distancia Xi a la cara distal del segundo molar en mm)	Correlación de Pearson	.319**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	759	873

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

- Fuente directa

**6.- tabla de correlación de Pearson entre el espacio retromolar izquierdo y la edad.**

**Correlaciones**

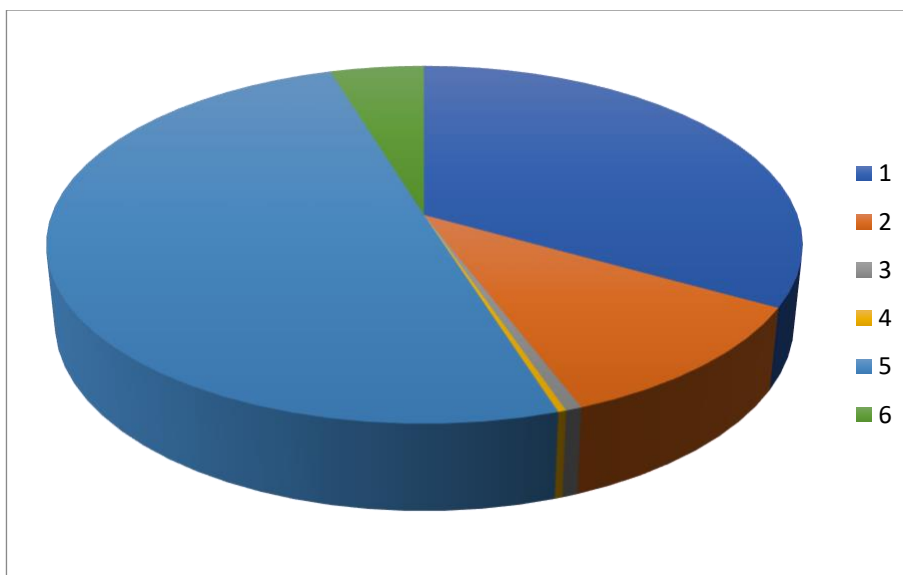
		edad	espacio retromolar izquierdo (distancia Xi a la cara distal del segundo molar en mm)
Correlación de Pearson		1	.241**

espacio retromolar izquierdo	Sig. (bilateral)		.000
(distancia Xi a la cara distal del segundo molar en mm)	N	870	758
edad	Correlación de Pearson	.241**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	758	816

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente directa

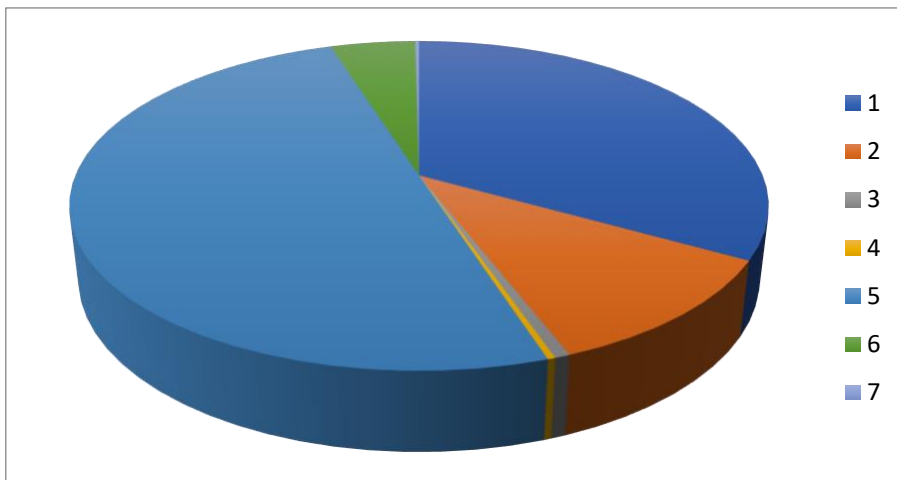
**Gráfico 1.- Porcentaje de la posición del tercer molar inferior derecho, según la clasificación de Winter.**



1= POSICIÓN VERTICAL (30.7%); 2= HORIZONTAL (10.4%); 3=LINGUOANGULAR (.3%); 4= DISTOANGULAR (.8%); 5=MESIOANGULAR (52.4%); 6= BUCOANGULAR (5.4%).

\*Fuente Directa.

**Gráfico 2.- porcentaje de la posición del tercer molar inferior izquierdo, según la clasificación de Winter.**



1= POSICIÓN VERTICAL (30.7%); 2= HORIZONTAL (11.7%); 3=LINGUOANGULAR (.5%); 4= DISTOANGULAR (.3%); 5=MESIOANGULAR (51.3%); 6= BUCOANGULAR (5.3%); 7= INVERTIDO (.2).

\*Fuente Directa.

## **Red de motas de sensores para el monitoreo de variables urbanas en el municipio de Cartago, Colombia**

Edward-J. Marín-García, José-Neftalí Torres-Marín  
Universidad del Valle  
Colombia

### **Sobre los autores**

**Edward-J. Marín-García:** docente de los programas de tecnología electrónica industrial e ingeniería electrónica de la Universidad del Valle sede Cartago – Colombia. Tecnólogo e Ingeniero electrónico de la Universidad del Quindío, Magister en ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Líder del Grupo de Investigación en Innovación y Desarrollo en Electrónica Aplicada (GiiDEA) de la Universidad del Valle. Correo institucional: [marin.edward@correounivalle.edu.co](mailto:marin.edward@correounivalle.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0718-9996>.

**Correspondencia:** [marin.edward@correounivalle.edu.co](mailto:marin.edward@correounivalle.edu.co)

**José-Neftalí Torres-Marín:** coordinador académico de los programas de Tecnología electrónica industrial e ingeniería electrónica de la Universidad el Valle. Cartago – Colombia. Tecnólogo Electrónico de la Universidad del Valle e Ingeniero Electrónico de la Universidad del Quindío. Investigador perteneciente al grupo de investigación en Innovación y Desarrollo en Electrónica Aplicada (GiiDEA) de la Universidad del Valle (GiiDEA). Correo institucional: [neftali.torres@correounivalle.edu.co](mailto:neftali.torres@correounivalle.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1464-650X>.

**Correspondencia:** [neftali.torres@correounivalle.edu.co](mailto:neftali.torres@correounivalle.edu.co)

### **Resumen**

El aumento de los niveles de ruido en ciertos espacios concurridos, la cantidad de fuentes contaminantes de aire (vehículos, fabricas, entre otras), los altos índices de radiación Ultravioleta presentes a ciertas horas del día, el incremento de la temperatura y los cambios significativos de la humedad del ambiente, son variables de ámbito urbano que presentan un interés especial por su importancia en aspectos de salud de las personas y animales. El crecimiento poblacional y el cambio climático ha agudizado el tema, para lo cual, la intervención en prevención es un aspecto prioritario en los territorios, siendo este un escenario donde la tecnología y ahora la llamada “industria 4.0” juega un papel muy importante. Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo presenta el diseño e implementación de tres motas de sensores (Radiación UV, Ruido, calidad del aire, lluvia, Temperatura y Humedad), ubicadas e interconectadas inalámbricamente en el municipio de Cartago, Valle del Cauca. La información proveniente de los sensores es procesada a un placa Raspberry Pi 4 con conexión a la web y acceso al servidor MQTT EMQX2. Asimismo, los datos son registrados en una base de datos NoSQL mongoDB con posibilidad de visualización en la web y una App móvil, generando alarmas preventivas al usuario.

**Palabras Claves:** base de datos NoSQL, ciudades inteligentes, motas interconectadas de sensores, industria 4.0, variables urbanas.

## **Establishing a Sensor Motes Network for Urban Variable Monitoring in Cartago, Colombia**

### **Abstract**

*The rise in noise levels in densely populated areas, the proliferation of sources of air pollution (such as vehicles and factories), the elevated levels of ultraviolet radiation during specific times of the day, increasing temperatures, and substantial fluctuations in humidity levels in the environment are urban variables of particular concern due to their significant impact on the health of both people and animals. The challenges posed by population growth and climate change have intensified this issue, making proactive intervention a top priority in various regions. This is a scenario where technology and the emerging "Industry 4.0" play pivotal roles.*

*In light of these considerations, this study presents the design and implementation of three sensor nodes (measuring UV radiation, noise, air quality, rainfall, temperature, and humidity) strategically placed and interconnected wirelessly in the municipality of Cartago, Valle del Cauca. The data collected by these sensors is processed by a Raspberry Pi 4 board with internet connectivity and access to the MQTT EMQX2 server. Additionally, this data is stored in a NoSQL MongoDB database and can be accessed via a web interface and a mobile app. The system also generates proactive alerts to inform users and facilitate preventive actions."*

**Keywords:** noSQL database, smart cities, interconnected sensor motes, industry 4.0, urban variables.

### **Introducción**

El aumento de los niveles de ruido en ciertos espacios concurridos, la cantidad de fuentes contaminantes de aire (vehículos, fabricas, entre otras), los altos índices de radiación Ultravioleta presentes a ciertas horas del día, el incremento de la temperatura y los cambios significativos de la humedad del ambiente, son variables de ámbito urbano que presentan un interés especial por su importancia en aspectos de salud de las personas y animales, evidenciados en la pérdida de audición o estrés auditivo causadas por el sometimiento constante a altos niveles de presión sonora (IDEAM, 2017), los problemas respiratorios por la exposición constante a partículas de concentración de gases perjudiciales en el ambiente (Hsin-Ning, 2017) (Bohelert, 2016), manchas y cáncer en la piel, aparte de los problemas oculares (queratitis, foto conjuntivitis) causados por exposición prolongada a la radiación solar sin protección y los problemas en el sistema inmunológico generados por altas temperaturas y cambios constantes de la humedad del ambiente (Bohorquez B. Jaime, 2007).

Con más de 120.000 habitantes, Cartago es un municipio del Norte del Valle del Cauca, cuya ubicación geográfica hace que la radiación solar permanezca en alto grado durante la mayor parte del día con en índices de radiación ultravioleta elevados; igualmente, por la

cantidad de habitantes que tiene la población (IDEAM, 2019), además, la injerencia del entorno industrial y automotor permite la producción de contaminantes por gases (CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) y material particulado (PM10, PM2.5); así mismo, el tráfico vehicular, las actividades comerciales e industriales y de recreación hacen que los niveles de ruido puedan ser superiores a los permitidos (Gobierno de Colombia, 2006) (IDEAM, 2012).

Lo anterior plantea una problemática de salud pública que ya es pronunciada en algunas ciudades del país y que para el municipio de Cartago - Colombia se empieza a evidenciar debido al desconocimiento de los riesgos de exposición pronunciada a estas variables, pero también, la poca información sobre el tema ha hecho que los diferentes sectores (agropecuario, comercial, gubernamental, educativo y otros) no tengan estrategias de planificación que mejore su competitividad.

Es por esto que requiere que a través de la tecnología se pueda llegar a la ciudadanía de manera clara y contundente por medio de información pertinente y actualizada acerca de las mediciones realizadas a las variables medioambientales urbanas, como son: el Ruido (dB), el material particulado y las concentraciones de gases (ppm), los niveles de Radiación UV (adimensional), la Temperatura (°C) y la Humedad relativa del ambiente (%). Asimismo, con la información digital (Big Data) obtenida en el proceso de medición, puede ser utilizada como insumo a sectores representativos de la ciudad como son: el gobierno, la salud, la educación, el agrícola, entre otros, para que por medio de la ciencia de datos, puedan generar estrategias de planificación innovadoras que permitan cerrar brechas y permitir su crecimiento productivo y económico.

En este orden de ideas, este trabajo permite mostrar el diseño y la implementación de una red inalámbrica interconectada de motas de sensores, que a través de la tecnología busca llegar a la ciudadanía con información pertinente y actualizada acerca de las mediciones realizadas a las variables medioambientales urbanas, como son: el Ruido (dB), el material particulado y las concentraciones de gases (ppm), los niveles de Radiación UV (adimensional), la Temperatura (oC) y la Humedad relativa del ambiente (%), ubicada en puntos estratégicos del municipio de Cartago. Asimismo, el desarrollo de este proyecto presenta el desarrollo de una Aplicación Informática -App- que puede ser adquirida por todo ciudadano, la cual muestra la información de las variables monitoreadas y a la vez, genera mensajes preventivos sobre los peligros de la exposición excesiva a estas variables.

## **Metodología:**

Para la consecución de este trabajo se desarrollaron cuatro (4) etapas que permitieron llegar a los resultados esperados. A continuación se mencionan y describen cada una de ellas:

- 1. Ubicación de motas de sensores (ESTACIONES):** los lugares empleados para la instalación de las tres (3) motas de sensores fueron: La universidad del Valle sede Cartago, la carrera 8 con 12 y la carrera 4 con 16. La figura 1 presenta la ubicación de cada una de las estaciones de medición en el municipio de Cartago – Colombia.



Asimismo, en esta etapa fue necesario tener en cuenta diversos aspectos que permitieran ubicar las estaciones de sensores en el lugar que necesariamente fuera más óptimo. Los aspectos tenidos en cuenta fueron:

- *Permiso de espacio público o privado:* dado que la estructura tiene un espacio considerable (2 m de alto x 1.2 m ancho) y un peso específico (7 kg), además de requerir ser instalada a una altura considerable, se hizo necesario contar con tres locaciones que se adaptara a las necesidades propias del proyecto y que permitiera su instalación.
- *Acceso a internet:* este aspecto fue una condición necesaria, dado que la interconexión entre dispositivos (IoT), permite registrar y guardar la información en tiempo real de cada una de las variables utilizadas.
- *Ubicación estratégica:* para obtener información confiable y de calidad de las mediciones realizadas en los microclimas de exposición es importante establecer los puntos críticos del territorio que direcciones las necesidades de los diferentes sectores, es decir, espacios en donde las mediciones realizadas sean importantes. Estas son: área de ubicación urbana y sub urbano, en donde se considera inicialmente mantener la ubicación fija de cada mota instalada. Las fuentes de emisiones contaminantes son variadas, las cuales relacionan el tráfico vehicular, punto crítico para el trabajo investigativo en temas de salud, las fuentes industriales marcadas en la emisión de contaminantes en las ladrilleras presentes en el territorio y aquellas contaminantes que vienen influenciada por el viento (MinAmbiente, 2010).

A pesar de que existen puntos con mayor prioridad para la medición de las variables urbanas en el municipio, fueron los escogidos los que cumplieron los aspectos mencionados anteriormente



Figura 1: Ubicación de motas de sensores en el municipio de Cartago – Colombia.

A continuación en la figura 2, se presentan las etapas realizadas para la implementación del sistema tecnológico (hardware – software), para la medición de variables medioambientales urbanas. Allí se establecen cada una de los desarrollos establecidos en la metodología:

**Configuración de sensores y etapa de procesamiento**

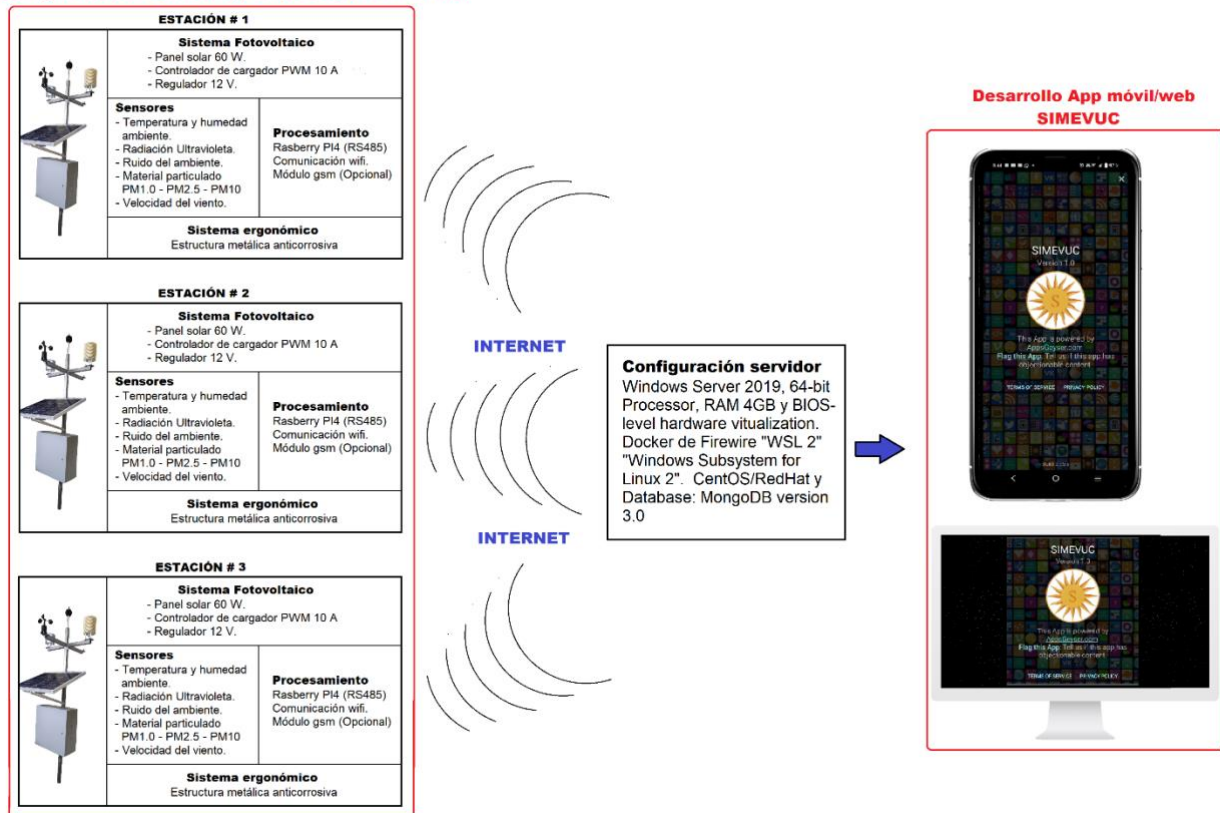


Figura 2: Etapas del sistema tecnológico para la medición de variables medioambientales urbanas.

**2. Configuración de los sensores y el sistema de procesamiento:** La disposición física de una mota de sensores de variables medioambientales urbanas se presenta en la figura 3. La conexión de los sensores Rika, que emplean el protocolo RS-485 y una Raspberry Pi 4 como IoT Gateway, junto con las librerías de código abierto para el protocolo MQTT, ha demostrado ser una solución altamente eficiente y confiable para la transmisión de datos desde los sensores hacia el Context Broker de Fiware. Esta elección garantiza la actualización constante y la precisión de los datos presentados en la aplicación, aspectos cruciales para una monitorización en tiempo real efectiva.

La aplicación se integra de manera fluida con la plataforma “Fiware” y su componente central de contexto, lo que simplifica el acceso y la gestión de la información contextual. La interoperabilidad lograda entre la aplicación y esta infraestructura resulta fundamental para asegurar que los datos recopilados sean aprovechados de manera efectiva en diversas aplicaciones y sistemas en el proyecto de la red de motas de sensores.

Conexión.

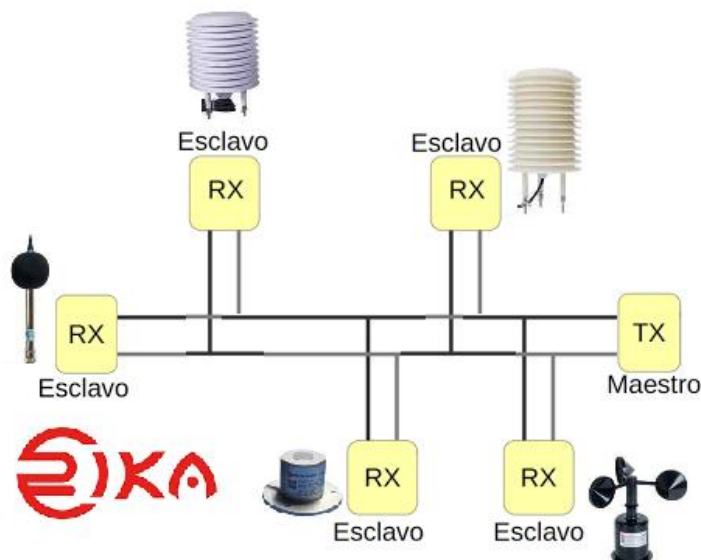


Figura 3: Disposición física de una mota de sensores de variables medioambientales urbanas.

La tabla 1 presenta las características técnicas de los sensores utilizados para la medición de variables medioambientales urbanas. Como criterio para la selección de los sensores se tuvo en cuenta la relación bajo costo y confiabilidad en las mediciones.

Sensor	Características
Sensor de velocidad del viento	Material: fibra de carbono. Rango de prueba: (0 – 45) m/s. Salida de señal: RS485. Precisión: $\pm(0,3+0,03 V)$ m/s
Sensor de dirección del viento	Material: fibra de carbono. Rango de prueba: $0^\circ - 360^\circ$ Salida de señal: RS485 Precisión: $\pm 3^\circ$ Resolución: $1^\circ$
Sensor de partículas PM1.0 y PM2.5 y PM10	Rango: (0 – 1000) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Salida: RS485 Precisión: $\pm 3\%$ FS @ $25^\circ\text{C}$
Sensor de radiación ultravioleta (UV)	Rango: (0 - 200) $\text{W}/\text{m}^2$ . Índice: (0 - 15) UV Salida: RS485 Precisión: $\pm 5\%$ de lectura Material de la carcasa: aleación de aluminio
Sensor de ruido	Rango: (30 – 130) dB Precisión: $\pm 3$ dB @ $23 \pm 5^\circ\text{C}$ Frecuencia Respuesta: 31,5 Hz – 8 kHz
Sensor de Temperatura y Humedad atmosférica	Rango: Temperatura ( $-40 - 60$ ) $^\circ\text{C}$ ; Humedad: (0 – 100)% de humedad relativa.

	Resolución: Temperatura: 0,1 °C; Humedad: ±3 % de HR. Precisión: Temperatura: ± 0,5 °C; Humedad: 0,5 % de HR. Señal de salida: RS485 Con escudo de radiación solar.
--	--

Tabla 1: características técnicas de los sensores utilizados.

La conexión de un panel fotovoltaico de 60 Watts a un sistema regulador PWM de 10 Amperios y una batería de 30 Amperios-hora (Ah) es una configuración diseñada específicamente para la red de mota de sensores, aprovechando las condiciones de energía solar de pequeña escala en el municipio de Cartago. El panel solar tiene la responsabilidad de capturar la radiación solar, lo cual es especialmente beneficioso dado el constante acceso a la luz solar en la zona. El trabajo del controlador consiste en almacenar la energía generada en la batería para su uso posterior. Este actúa como un regulador de carga de la batería, garantizando que no se produzca una sobrecarga ni una descarga excesiva, lo que contribuye a prolongar la vida útil de la batería y a proteger la integridad del sistema en su conjunto (Serna et al, 2016). La figura 4 presenta el esquema general.



Figura 4: Sistema solar fotovoltaico.

**3. Configuración del servidor web:** en esta etapa se realizó la configuración del equipo servidor, con sistema operativo Windows Server 2019 Datacenter, servicios Broker MQTT EMQ-X y base de datos MYSQL, encargado de atender las peticiones de los dispositivo móviles, los servicios Web y los sensores para la medición de variables medioambientales urbanas dispuestos en cada una de las tres (3) estaciones. Todos estos dispositivos configurados con el protocolo MQTT del Internet de las cosas (IoT) registran la data en tiempo real, mientras exista la conectividad de Internet, a través de una conexión Wi-Fi y/o módulos

**4. Desarrollo de la App web/móvil - SIMEVUC:** empleando las herramientas de desarrollo Visual Studio Code, con compiladores para entorno

Web HTML5, Javascript y CSS, se llevó a cabo la creación de la aplicación web y móvil denominada SIMEVUC (Sistema de Medición de Variables Medioambientales Urbanas en Cartago). Este componente importante dentro del proyecto se desarrolló con el objetivo de ofrecer a los usuarios una interfaz intuitiva y accesible para acceder a los datos recopilados por las estaciones de sensores distribuidas en el municipio de Cartago.

El diseño de la aplicación se enfocó en proporcionar una experiencia de usuario destacada al presentar de manera clara y comprensible los datos medioambientales. Para mejorar la percepción y la capacidad de respuesta ante situaciones críticas, se implementó una escala de niveles de riesgo que generará alertas con cifras de color rojo en caso de que alguna de las variables comience a exceder sus valores típicos; en contraste, los valores dentro de los límites normales se mostrarán en color verde y amarillo. La interfaz gráfica se desarrolló siguiendo rigurosamente las mejores prácticas de usabilidad y accesibilidad, lo que asegura que una amplia audiencia, incluyendo a usuarios con diversos niveles de conocimiento técnico, pueda aprovechar la información proporcionada de manera efectiva y sin dificultades.

### **Análisis de resultados o Desarrollo – Cuerpo de Texto**

De acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados en la agenda 2030 en Colombia y en particular los Objetivos 3: **“salud y bienestar”** con la meta 3.9 que busca: *reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo* (Naciones Unidas, 2015); 11: **“Ciudades y comunidades sostenibles”** con la meta 11.6 que busca: *reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo* (Naciones Unidas, 2015); y 13: **“la Acción por el clima”** con la meta 13.3 que busca: *construir conocimiento y capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático: mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana* (DNP, 2019), siendo estas, algunas de las rutas acogidas a nivel universal para proteger el planeta y garantizar la prosperidad y el bienestar de las personas (Naciones Unidas, 2015). Lo anterior fue concebido debido a la situación medioambiental negativa que a nivel mundial se han venido presentando, para lo cual, se considera los siguientes datos: - Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), por el crecimiento de las ciudades a nivel urbano e industrial, la contaminación acústica ocupa el segundo lugar entre una serie de factores de estrés ambiental para el impacto en la salud pública (Rey Gozalo, 2016). - El 2019 fue el año con más altas temperaturas de toda la historia, así como en el mismo año se presentaron los mayores índices de material particulado debido gases de efecto de invernadero (Naciones Unidas, 2015). - El daño en la capa de ozono según el IDEAM ha permitido mayor incidencia de radiación Ultravioleta (UV), con niveles preocupantes para regiones altas con poca nubosidad y en algunas horas del día (IDEAM, 2014); lo anterior indica que los cambios medioambientales están preocupando a la humanidad, alterando economías, afectando la salud de las personas, aumentando el nivel de los mares, y muchas cosas más, en donde la calidad de vida ha disminuido notablemente.

Lo anterior obliga a los gobiernos, instituciones públicas y empresa privada a prestar atención a los cambios medioambientales urbanos y la incidencia en la salud de las personas y la productividad de las regiones en cuanto a su monitoreo y control. Iniciativas como las redes de sensores inalámbricos (WSN) ha venido creciendo ampliamente y sus aplicaciones son muy variadas; Las WSN hacen parte de una infraestructura que en la práctica se pueden complementar con estaciones de medición de diferentes variables integradas (motas o nodos) en un mismo punto (L. Ruiz, 2009) (Aqeel et al, 2014) (Anastasi, 2004) (Mainwaring, 2002).

Acompañado de la tecnología WSN, aumentan los desarrollos en conectividad, que en su conjunto se le conoce como Internet de las Cosas (IoT sigla en Inglés) (Satpute, 2019) (Gama, 2012), por el flujo continuo de datos provenientes de miles de millones de geo estaciones distribuidas, los tamaños de información que se procesan - Big Data - son muy elevados (Cañón et al, 2017), el Desarrollo Tecnológico ha propiciado una casi ilimitada capacidad de computación y almacenamiento a través de la nube – Cloud - (TicTac, 2020), pero también, la necesidad de intervenir la información obtenida a puesto a luz el aprendizaje de máquina y los algoritmos de Inteligencia Artificial – AI – (VECTOR ITC GROUP, 2018); Lo anterior se le conoce como La cuarta revolución industrial - Industria 4.0 - y enmarca una transformación tecnológica que revolucionará al mundo en la economía, sociedad y forma de vivir (MINTIC, 2019), que pone en evidencia un escenario de oportunidades para los sectores más representativos de las regiones, siendo el Desarrollo Tecnológico y la Innovación una herramienta para la competitividad y el crecimiento económico.

La medición de variables urbanas hacen parte del desarrollo inteligente de las regiones o ciudades inteligentes, para lo cual, las redes de nodos de sensores inteligentes conectadas bajo el concepto de los sistemas IoT, Big Data, sistemas sostenibles y autónomos por medio de energías renovables, desarrollos de aplicaciones (Apps), visualizadas en tiempo real por la ciudadanía, serán un insumo fundamental para la prevención de enfermedades producidas por los excesos de exposición a ciertas variables ambientales. Para el municipio de Cartago – Colombia, la implementación de una red de motas de sensores de variables urbanas bajo el concepto de industria 4.0, será el inicio de uno de los grandes retos que debe tener los territorios y es transformar las ciudades tradicionales en Smart Cities o ciudades inteligentes, en búsqueda de aumentar la competitividad de los diferentes sectores representativos de la región, generando espacios atractivos para la comunidad, la empresa y los gobiernos, con ambientes seguros y el ofrecimiento de mejores servicios innovadores y organizados.

Es por esto que por medio de la implementación de una infraestructura tecnológica para la medición y visualización de variables medioambientales urbanas (Radiación UV, ruido, material particulado, temperatura y humedad) en el municipio de Cartago – Colombia, enmarcado en el proceso de la cuarta revolución industrial, teniendo como eje central una aplicación informática (App) - SIMEVUC, se buscó incrementar el Desarrollo Tecnológico e Innovación en el municipio de Cartago por medio de la implementación de una red de tres (3) motas de sensores.

De igual manera, por medio de la App SIMEVUC, el proyecto pretendió aumentar la información preventiva dirigida a los habitantes del municipio de Cartago - Colombia, que relacione los riesgos de salud que se presentan cuando se exponen pronunciadamente a las variables medioambientales urbanas críticas.

## Resultados:

Siguiendo la metodología planteada, el proyecto tiene como resultado general la implementación de una red de motas (estaciones) de sensores para la medición de variables medioambientales urbanas, con las siguientes características:

Con el propósito de capturar datos en tiempo real de la red de motas de sensores, las cuales están conectadas a Internet a través de conexiones Wi-Fi y módulos GSM con planes de datos móviles, se utiliza un servidor que ejecuta el sistema operativo Windows Server DataCenter 2019. Este servidor aprovecha la capacidad de contener aplicaciones mediante Docker, implementado en el subsistema para Linux (WSL 2).

El proceso comienza descargando desde un repositorio en GitHub todos los componentes correspondientes a NGSI V2. Este es un estándar abierto diseñado para la gestión de datos de contexto. En la plataforma "Fiware", se procede a la instalación del Componente Central de Contexto de Fiware, que juega un rol fundamental en las soluciones inteligentes. Este componente permite gestionar información contextual, facilitar actualizaciones y proporcionar acceso a dicho contexto en tiempo real.

El componente NGSI actúa como un mecanismo crucial para garantizar la interoperabilidad en los sistemas interconectados en cada red de mota de sensores. Además, el estándar NGSI-v2, inicialmente basado en formato JSON, ha evolucionado para incorporar conceptos de Linked Data alineados con el estándar ETSI NGSI-LD, que combina JSON con JSON-LD. Esta evolución amplía significativamente su utilidad, especialmente en entornos de datos más amplios y en el desarrollo de sistemas altamente interconectados como se muestra en la figura 5.

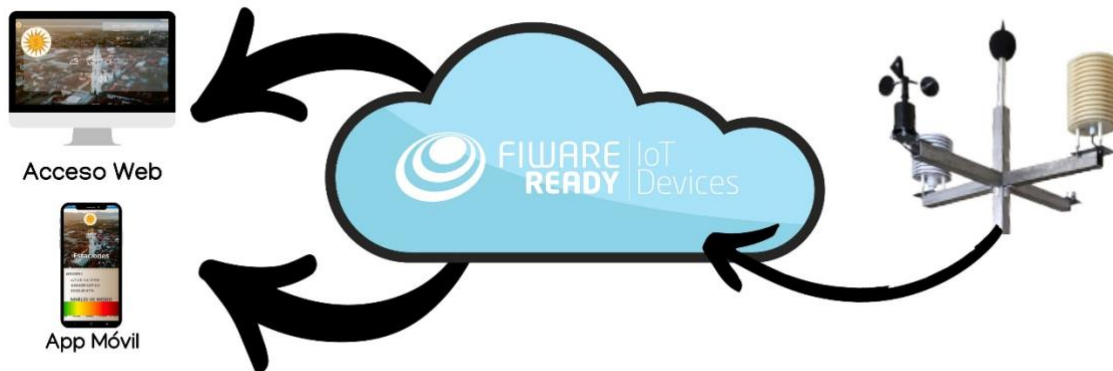


Figura 5: Flujo de Datos servicio Fiware y red mota de sensores

Siguiendo la configuración de los sensores mediante un script, se ha optado por la implementación del modelo de datos "Smart Sensing" de Fiware. Este modelo se encuentra en consonancia con las semánticas y el estándar MQTT para IoT, lo que permite tanto la suscripción como la publicación de información en tiempo real para cada uno de los sensores instalados en las torres de red de motas de sensores ubicada en el municipio de Cartago, Valle del Cauca.



El rol desempeñado por este modelo de datos es de suma importancia, ya que establece formatos y semánticas de representación unificados que resultan esenciales para las aplicaciones que consumen y publican datos en este contexto. Cabe destacar que estos modelos de datos se encuentran exhaustivamente documentados mediante JSON Schemas. Además, los datos generados se almacenan en una base de datos NoSQL MongoDB que opera en el entorno Docker del sistema embebido basado en Linux Red Hat, con una frecuencia de almacenamiento de un segundo.

Finalmente, para la adquisición de esta información, las aplicaciones móviles y web recurren a la API de Fiware NGSI V2, la cual está accesible a través del puerto 5080. Este proceso garantiza un flujo de información eficiente y en tiempo real desde los sensores hasta las aplicaciones de usuario final.

El proceso de pruebas de la aplicación informática SIMEVUC fue desarrollado, abarcando la creación de un minucioso plan de pruebas, la identificación y mitigación de riesgos, así como la ejecución de casos de prueba específicos. Los resultados obtenidos en las pruebas confirman que la aplicación opera de conformidad con las especificaciones previamente establecidas, y esto se refleja en la seguridad informática, como se observa en la Figura 6.

Normalized URL:	<a href="http://www.simevuc.decartago.com:80">http://www.simevuc.decartago.com:80</a>
Submission date:	Thu Dec 1 09:04:39 2022
Server IP address:	192.155.106.225
Country:	United States
Server:	Apache
CMS:	proprietary
Malicious files:	0
Suspicious files:	0
Potentially Suspicious files:	0
Clean files:	23
External links detected:	27
Iframes scanned:	0
Blacklisted:	No
SSL Certificate details:	Available via API only.

Figura 6: Resultados de la prueba de seguridad del aplicativo SIMEVUC mediante QUTTERA

Los resultados de las pruebas realizadas mediante Gmatrix Grade, como se ilustra en la Figura 7, respaldan la efectividad del enfoque empleado en el diseño e implementación del sistema, validando la correcta ejecución de todas las etapas del proyecto. Estos resultados son sólidos y garantizan un desarrollo exitoso de la aplicación, subrayando la importancia de una cuidadosa planificación y ejecución. Estas pruebas aseguran que el proyecto de ingeniería de la red de mota de sensores en el municipio de Cartago cumple con los estándares

de calidad y confiabilidad necesarios para proporcionar información confiable al usuario final.

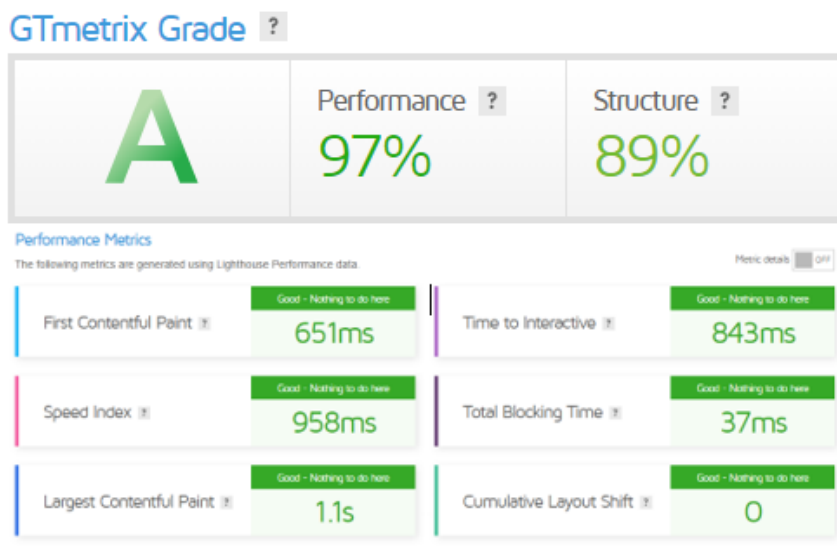


Figura 7: Resultados de la prueba de seguridad del aplicativo SIMEVUC mediante QUTTERA.

Dentro del marco de la implementación de la aplicación informática en mención, se ha decidido adoptar el protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) como medio para publicar y suscribir datos procedentes de los sensores hacia el Context Broker de Fiware, el cual se encuentra alojado en el servidor ubicado en la Universidad del Valle.

El protocolo MQTT desempeña una función relevante al facilitar la comunicación y transmisión de datos entre dispositivos y la infraestructura Fiware en la nube. Este protocolo se destaca por estar especialmente diseñado y adaptado para aplicaciones de IoT (Internet de las Cosas) y M2M (Máquina a Máquina). Su funcionalidad principal radica en establecer un canal de comunicación altamente eficiente y confiable, lo que permite a los sensores IoT, ubicados en las torres distribuidas a lo largo del municipio, intercambiar información con la infraestructura en la nube de manera efectiva y segura.

La elección de MQTT en este proyecto se fundamenta en su capacidad para minimizar la sobrecarga de datos y optimizar la utilización del ancho de banda, lo cual es especialmente crítico en entornos con recursos limitados. MQTT es altamente escalable y permite tanto comunicaciones uno a uno como comunicaciones uno a muchos, lo que lo convierte en una solución versátil que facilita la expansión del proyecto para incluir más sensores y abordar otras variables de interés en el futuro.

Este protocolo se ha convertido en un estándar ampliamente adoptado en la industria IoT gracias a su eficiencia, fiabilidad y facilidad de implementación. Esto asegura una comunicación efectiva y segura entre los dispositivos IoT y la infraestructura en la nube en el contexto de esta investigación.

La implementación del aplicativo se respalda en el robusto motor de base de datos NoSQL MongoDB. En este enfoque, los modelos de datos se han configurado utilizando el formato

JSON, adaptándose de manera precisa a la información proporcionada por cada uno de los sensores dentro de la extensa red de motas de sensores. MongoDB, reconocido como un sistema de gestión de base de datos no relacional de alto rendimiento, se caracteriza por ser multihilo y permitir la interacción de múltiples usuarios de forma concurrente.

Este enfoque de base de datos NoSQL y la elección de MongoDB se han llevado a cabo con el objetivo de optimizar la escalabilidad y la flexibilidad del sistema, permitiendo una gestión eficiente de los datos generados por los sensores. La capacidad de modelar datos en formato JSON facilita una representación más intuitiva y versátil de la información contextual, lo que resulta esencial en un entorno dinámico como el de la red de sensores. Además, la capacidad multiusuario y multihilo de MongoDB garantiza un rendimiento óptimo incluso en entornos con altos niveles de concurrencia de acceso a los datos.

Al final del proyecto se obtiene una sistema de tres estaciones de motas de sensores para la medición de variables medioambientales urbanas, con autonomía en la alimentación eléctrica basada en un sistema solar fotovoltaico, la data proveniente de los sensores, registrada y almacenada en el servidor web y una aplicación informática SIMEVUC, la cual puede ser descargada por el usuario. A continuación en la figura 8 se presenta el producto final del proyecto.



Figura 8: Productos finales del proyecto.

### Discusión de resultados:

Se destaca la importancia de elegir cuidadosamente las ubicaciones estratégica para las estaciones de motas de sensores de variables medioambientales urbanas, teniendo en cuenta factores como: los permisos de las locaciones donde se instalaron, el cubrimiento de un determinada área poblacional y la disponibilidad de conexiones Wi-Fi en áreas. Esto nos permite obtener mediciones relevantes en los microclimas específicos del municipio de Cartago y contribuir a la investigación ambiental de manera significativa.

En cuanto al diseño de las redes de motas de sensores de las variables medioambientales urbanas, se identifica que los sensores de la marca Rika ofrecen una excelente relación entre calidad y precio para cada variable medida. Esto resulta en un diseño de red accesible y fácilmente replicable para la ubicación de torres en otros lugares de interés dentro del municipio.

Asimismo, el rendimiento del servidor y las plataformas de código abierto utilizadas en el proyecto confirman que la elección del protocolo MQTT para la comunicación y transmisión de datos entre los sensores IoT y la infraestructura Fiware en la nube ha demostrado ser eficiente y capaz de minimizar la sobrecarga de datos. Esto, a su vez, asegura que el sistema pueda ser replicado y escalado de manera efectiva.

## **Conclusiones**

Con la implementación de una infraestructura tecnológica para la medición y visualización de variables medioambientales urbanas (Radiación UV, ruido, material particulado, temperatura y humedad) en el municipio de Cartago – Colombia, enmarcado en el proceso de la cuarta revolución industrial, teniendo como eje central una aplicación informática – App, se pudo desarrollar un sistema basado en motas de sensores interconectadas que ha permitido obtener la información digital sobre las variables medioambientales urbanas del municipio de Cartago, que sirvan como insumo preventivo de enfermedades y mejoramiento de la competitividad de la región.

Al combinar la implementación del hardware por medio del desarrollo de las motas de sensores y el desarrollo de software por medio de SIMEVUV, se ha posibilitado llegar a la población del municipio de Cartago – Colombia de manera más efectiva, utilizando información preventiva y pedagógica que relacione los riesgos de salud que se presentan cuando se exponen pronunciadamente a las variables medioambientales urbanas críticas.

Al tener la posibilidad de registrar la información proveniente de las motas de sensores en un servidor web, la data resultante sobre las variables medioambientales urbanas (Radiación UV, ruido, material particulado, temperatura y humedad), son un insumo muy valioso a los sectores representativos de la ciudad de Cartago – Colombia.

En términos generales, este proyecto ha contribuido de manera significativa a la monitorización ambiental, ofreciendo a los usuarios información fundamental sobre aspectos como la calidad del aire, la radiación ultravioleta y las variaciones en la temperatura y humedad del municipio de Cartago - Colombia. Esta data en tiempo real se presenta como un recurso confiable y valioso para la toma de decisiones por parte de diversas organizaciones y comunidades locales, con el objetivo de transformar a Cartago en un municipio inteligente y proactivo en cuanto a la gestión de su entorno.

## **Agradecimientos**

Agradecimientos a la gobernación del Valle del Cauca y al Sistema General de Regalías, por aportar con la consecución de este proyecto. Asimismo a la empresa NETASOFT y sus funcionarios por el apoyo en infraestructura para la consecución y a la Universidad del Valle por su aporte en conocimiento.

## Referencias:

- Anastasi, G. F. (2004). *Performance measurements of mote sensor networks*. Proceedings of the ACM MSWiM, 174 - 181. DOI: <https://doi.org/10.1145/1023663.1023695>
- Aqeel, R. Abu, Z. Islam, N. & AhmedShaikh, Z. (2014). *A review of wireless sensors and networks' applications in agriculture*. Computer Standards & Interfaces, 36(2), 263 - 270. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.03.004>.
- Bohelert, B. S. (2016). *Climate change impacts and greenhouse gas mitigation effects on U.S. hydropower generation*. Appl. Energy, 1511 - 1519. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.09.054>.
- Bohorquez B. Jaime, P. M. (2007). *Radiación Ultravioleta*. Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular, 97 - 104. DOI: <https://doi.org/10.19052/sv.1520>.
- Cañón, V., Clavijo, A., Godoy, L., Letouzé, E., Pestre, G., & Ricard, J. (2017). *Definición de la estrategia Big Data para el estado colombiano y para el desarrollo de la industria Big Data en Colombia. Estado del arte y análisis comparativo de estrategias nacionales de Big Data*. Data POP alliance, mit media lab, DNP, INNpulsas.
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2019). *La agenda 2030 en Colombia*. Obtenido de 11. Acción por el Clima: <https://www.ods.gov.co/es/objetivos/accion-por-el-clima>
- Gama, K. T. (2012). *Combining heterogeneous service technologies for building an internet of things middleware*. Comput. Commun, 35(4), 405 - 417. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2011.11.003>.
- Gobierno de Colombia. (2006). *Resolución 0627 de 7 de abril de 2006*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Hsin-Ning, S. M. (2017). *Does innovation respond to climate change? Empirical evidence from patents and greenhouse gas emissions*. Technol. Forecast. Soc. Chang, 49 - 62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.017>.
- IDEAM. (2012). *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2007 - 2010*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (2014). *Obtenido de Índice Ultravioleta (IUV)*. IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/indice-ultravioleta-iuv-3/20>
- IDEAM. (2017). *Boletín Ruido Ambiental*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- IDEAM. (2019). *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2018*. Bogotá D.C.
- L. Ruiz, L. L. (2009). *A Review of Wireless Sensor Technologies and Applications in Agriculture and Food Industry: State of the Art and Current Trends*. Sensors, 4728 - 4750. DOI: <https://doi.org/10.3390/s90604728>.
- Mainwaring, A. P. (2002). *Wireless Sensor Networks for Habitat Monitoring*. Proceedings of the ACM International Workshop on Wireless Sensor Networks and Applications.
- MINTIC. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0*. Bogotá D.C.: Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- MinAmbiente. (2010). *Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire - Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Rey Gozalo, G. M.-G. (2016). *Study on the relation between urban planning and noise level*. Applied Acoustics. No. 111, pp. 143-147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.04.018>.

Satpute, N. K. (2019). *IoT based low cost and intelligent module for smart irrigation system*. Computers and Electronics in Agriculture, no. 162, pp. 979 - 990. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.027>.

Serna, R. Marín, E. Alzate, S (2016). *Herramienta para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos aislados*. Lámpsakos, no 16, pp. 61-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.1936>

TicTac. (2020). *Recomendaciones para el avance de la política pública de nube primero en Colombia. Implementación del Pacto por la Transformación digital establecido en el PND*. Bogotá D.C.: Alka Publicidad s.a.s.

VECTOR ITC GROUP. (2018). *Inteligencia Artificial. Pasado, presente y futuro*. Digital & Innovation.

## **Mejorando el aprendizaje significativo por medio de la metodología STEM en el curso de Derecho Concursal.**

M.Sc Cecilia Ivette Villalobos Soto. Universidad Fidélitas. Costa Rica.

### **Sobre la autora:**

**Cecilia Ivette Villalobos Soto:** Master en Curriculum y Docencia Universitaria. Abogada litigante y Notaria Pública, graduada en la Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica. Académica con permanencia de la Carrera de Derecho de la Universidad Fidélitas. Profesora universitaria con más de treinta años de experiencia en los cursos de Juicios Universales I y II, Derecho Concursal, Derecho de Familia y en la especialidad de Derecho Notarial y Registral. Autora de varios artículos relacionados con la enseñanza del Derecho y la aplicación de nuevas metodologías en la enseñanza del Derecho.

**Correspondencia:** [cvillalobos@ufidelitas.ac.cr](mailto:cvillalobos@ufidelitas.ac.cr)

### **Resumen:**

¿Cómo mejorar el aprendizaje significativo en cursos complejos? Esta es una preocupación compartida por muchos docentes y que se experimentaba en el curso de Derecho Concursal. En dicho curso se utilizaban métodos de evaluación tradicionales centrados en la memoria del estudiante, lo anterior no propiciaba la adquisición de un aprendizaje significativo en los estudiantes. Con el fin de lograr un cambio positivo en el aprendizaje de los estudiantes, se aplicó la metodología de enseñanza aprendizaje STEM, utilizando las estrategias de los foros de discusión sobre temas actuales, la resolución de casos prácticos, la elaboración de mapas mentales y la investigación en grupos. Con dichas evaluaciones se pretendía lograr una participación más activa de los estudiantes en su proceso de enseñanza- aprendizaje y la adquisición de un aprendizaje significativo. El enfoque de la investigación fue mixto, ya que se utilizó un enfoque científico y también de investigación acción. La estrategia aplicada generó conocimiento relevante sobre las estrategias para implementar la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM en cursos complejos y así lograr un aprendizaje significativo que prepare a los estudiantes para su futuro profesional. Se concluye que la metodología STEM es una excelente herramienta para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

**Palabras claves:** Aprendizaje activo, aprendizaje significativo, enseñanza – aprendizaje, evaluación docente, metodología STEM.

## **Improving meaningful learning through the STEM methodology in the Bankruptcy Law course.**

### **Abstract.**

How to improve meaningful learning in complex courses? This is a concern shared by many teachers and was experienced in the “Bankruptcy Law” course. In this course, traditional evaluation methods focused on the student’s memory have been the standard, which did not promote the acquisition of meaningful learning of the students. In order to

achieve a positive change in student learning, the STEM teaching-learning methodology was applied, using the strategies of professional topics on current topics, the resolution of practical cases, the development of mental maps and research in groups. These evaluations were intended to achieve more active participation of students in their teaching-learning process and the acquisition of meaningful learning. The research approach was mixed, since both scientific and “action research” approaches were used. The applied strategy generated relevant knowledge about the strategies to apply the STEM teaching-learning methodology in complex courses and thus, achieve meaningful learning that prepares students for their professional future. It is concluded that the STEM methodology is an excellent tool to improve students’ meaningful learning.

**Keywords:** Active learning, significant learning, teaching-learning, teacher evaluation, STEM methodology.

### Introducción:

El presente documento recoge los resultados de una investigación que pretende generar conocimiento educativo relevante que sea de utilidad para otros docentes, ya que se indaga en el proceso de enseñanza - aprendizaje de un curso en específico con el fin de mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes a través de la utilización de la metodología STEM. El curso sobre el cual se trabajó se denomina “Derecho Concursal” y se ubica en el último cuatrimestre de licenciatura de la Carrera de Derecho de la Universidad Fidélitas. Es un curso complejo por la cantidad de contenidos que deben cubrirse, la complejidad de los materiales que se utilizan y además que debe estudiarse la nueva ley concursal que recientemente entró en vigencia en Costa Rica y que cambia totalmente el modelo concursal tradicional.

La hipótesis sobre la cual se trabajó fue “Los estudiantes del curso Derecho Concursal presentan dificultades para comprender los contenidos del curso y tienden a utilizar métodos memorísticos para aprobar el curso, pero no obtienen un aprendizaje significativo. La aplicación de la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM mejorará el aprendizaje significativo de los estudiantes al generar una participación más activa”. Las preguntas que trata de contestar la investigación son: ¿Cuál es el modelo de enseñanza- aprendizaje que se utilizaba en dicho curso? ¿Es aplicable la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes de dicho curso? ¿Cuáles de las distintas estrategias de enseñanza- aprendizaje STEM son las mejores para lograr un aprendizaje significativo?

Para contestar las interrogantes que motivan la presente investigación, se procedió a realizar una exhaustiva revisión de las publicaciones existentes sobre los beneficios de la metodología STEM para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes universitarios encontrando varios artículos de interés, tales como: “Transformar el aula en un escenario de aprendizaje significativo” de Queiruga Dios, M.A; Sáiz Manzanares, M.C y Montero García, E. (2018); “Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media.” de Useche Gutiérrez, G y Vargas Guativa, J. (2019); “STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. Polo del Conocimiento”, de Santillán -Aguirre, J.P; Jaramillo - Moyano, E.M; Santos- Poveda, R.D y Cadena- Vaca, V. (2020); Clase Invertida síncrona en asignaturas STEM.” de Maya Diaz, C; Iglesias Sigüenza, J y Giménez, X. (2021); “Foros de



discusión: herramienta para incrementar el pensamiento crítico en educación superior.” de Kutugata Estrada, Armando. (2016) y “El método STEM aplicado a la enseñanza del Derecho. Experiencia en el curso de Procesos Universales I.” de Villalobos Soto, Cecilia. (2020), entre otros. Finalmente se procedió a escoger las estrategias de enseñanza-aprendizaje y de evaluación que se adaptaban mejor a los contenidos del curso Derecho Concursal. Las estrategias que se escogieron fueron: elaboración de mapas mentales, resolución de casos prácticos, foros de discusión sobre temas relacionados con la realidad nacional y la investigación grupal. Todas estas estrategias se utilizan dentro del modelo STEM, ya que promueven el aprendizaje significativo y facilitan el aprender haciendo.

### **Metodología:**

El enfoque de la investigación fue mixto, ya que se utilizó un enfoque científico y también de investigación acción. El enfoque científico se realizó aplicando un análisis cuantitativo de la información a través de un pre test o encuesta de inicio y un post test o de salida. En cuanto al enfoque de investigación acción se aplicó utilizando las técnicas en un curso en práctica y escuchando a las partes interesadas a través de un focus group.

Para recoger la información se utilizó el método cuantitativo de diseño cuasi-experimental (pre- test y post- test). El primer test se aplicó a los estudiantes al inicio del curso y giró sobre su opinión y resultados con la utilización de estrategias de enseñanza y evaluación tradicionales o conductivistas y sus experiencias anteriores con la metodología STEM. Igualmente, se les preguntó sobre cuáles eran los instrumentos de evaluación que consideraban les traían más beneficios en su aprendizaje. Lo anterior, permitió verificar como venían trabajando la metodología STEM los docentes de otros cursos y asimismo la opinión de los estudiantes sobre las metodologías tradicionales y las nuevas metodologías.

El segundo test se aplicó después de haber introducido la nueva metodología de enseñanza- aprendizaje STEM en el curso. Con el mismo se quería verificar que tan beneficioso había sido para los estudiantes el cambio introducido y las mejoras que se podrían implementar a futuro.

Igualmente se aplicó el método cualitativo del focus group, el cual permitió obtener de primera mano la información relevante para verificar los logros alcanzados con el cambio de la metodología.

### **Análisis de resultados.**

Por muchos años en el curso Derecho Concursal predominó un modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional conductivista. Este modelo conductivista o bancario, se caracteriza porque el docente imparte la materia, los estudiantes la memorizan y luego la devuelven en las evaluaciones tal y como la recibieron. Este tipo de aprendizaje no es duradero ni prepara al alumno para enfrentar su futura carrera profesional. Según indica Vives (2016):

Este modelo busca generar los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención, el problema es que nada garantiza que el comportamiento externo se corresponda con el mental (Flórez, 2001). Los conductistas también conservan la importancia de transmitir el contenido científico-técnico a los estudiantes como lo plantea el modelo tradicional, pero enfatizan en las formas de adquisición de los aprendizajes y estos se evidencian en la observación de sus conductas. El maestro será el intermediario, dará la instrucción para que el estudiante realice ciertos comportamientos, la meta es el

moldeamiento y modelamiento de la conducta técnico-productiva en ellos. En el conductismo hay un control del aprendizaje con unos objetivos instruccionales y su desarrollo se enfoca en la acumulación de aprendizajes específicos. (p. 44.)

Se considera necesario implementar en dicho curso, un nuevo modelo de enseñanza - aprendizaje en donde el alumno tenga una participación activa y logre un aprendizaje que lo impacte y asimismo lo prepare para enfrentar su futuro profesional. En este sentido, Queiruga, Sáiz y Montero, (2018), han afirmado:

El método tradicional de enseñanza por transmisión de conocimientos está enfocado a grandes grupos a los que el profesor transmite la información, aunque esto reduce las oportunidades de guía y feedback a los estudiantes (Reif, 2008, p. 407); es una metodología orientada a la asimilación de unos contenidos conceptuales más que para el desarrollo de habilidades y competencias. (p.8)

El modelo de enseñanza- aprendizaje conductivista, dificulta la adquisición de nuevas competencias a los estudiantes, ya que estos solamente escuchan, memorizan y repiten, lo que muchas veces puede incidir en su desmotivación e incluso en su fracaso escolar.

En el curso “Derecho Concursal”, se estudian los procesos concursales a los que son sometidos los deudores insolventes, que no han podido pagar sus deudas a todos los acreedores y no cuentan con patrimonio suficiente para cubrir todas sus obligaciones. El curso su ubica a nivel de licenciatura y sus contenidos son complejos tanto por la cantidad de materia como por la complejidad de los mismos. Se consideró importante cambiar la metodología de enseñanza - aprendizaje y las evaluaciones al modelo STEM, ya que dicho modelo permite implementar técnicas que involucren a los estudiantes en su aprendizaje y logren un aprendizaje realmente significativo.

Para que se produzca un aprendizaje significativo, aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, componiendo significados, integrando o asimilando la nueva información a los esquemas que ya posee (Ausubel, Novak y Hanesian, 1976/1983), el alumno debe dotar a la información recibida de significado, de forma que, con la modificación de los conocimientos previos surja un nuevo aprendizaje. (Queiruga et al. 2018, p.8)

El enfoque o metodología STEM es “...un enfoque científico integrado según el cual los cuatro campos de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas forman un todo donde los elementos interactúan y se afectan unos a otros”. (Villalobos, 2020, p. 22). Se fundamenta en el aprendizaje integrado en varias disciplinas: ciencias, tecnología, inglés y matemáticas y más recientemente las artes, cambiando sus siglas por STEAM. El enfoque STEM es una metodología activa de enseñanza- aprendizaje, “Las metodologías activas, como las define López-Noguero (2005), son un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes.” (Santillán, Jaramillo, Santos y Cadena, (2020), p.471)

Para aplicar el enfoque STEM al curso de Derecho Concursal, se tomó en consideración que el mismo reuniera los requisitos que señalan Useche y Vargas (2019)

“i. El proceso de aprendizaje debe estar centrado en el estudiante, él es quien construye sus conocimientos y su herramienta es la resolución de problemas del mundo de la vida (no imaginados por el profesor o sugeridos en los textos). ii. Debe integrar los componentes STEM en un ejercicio de interdisciplinariedad en la resolución del problema y iii. Los

fenómenos, objetos de estudio o experiencias deben ser del dominio de las disciplinas duras y las áreas STEM (Vo et al., 2017).” p.117.

Se pretende que los estudiantes se involucraran activamente en su proceso de formación aplicando estrategias tales como la elaboración de mapas mentales, la solución de casos prácticos, participando en foros de discusión e investigando en grupo sobre procesos concursales reales. Con estas estrategias, se buscaba que los muchachos se relacionaran de lleno en una realidad que antes les resultaba ajena, pero que poco a poco fueron entendiendo. Previamente los muchachos debían conocer y entender los contenidos del curso.

Para lograr realmente el cambio deseado en los estudiantes y en su proceso de aprendizaje, es fundamental que ellos aprendan a resolver problemas complejos. En este caso el alumno deja su rol de observador y pasa a cumplir un rol activo y de participación continua. Se cumple así con el objetivo de la educación STEM, tal y como señalan Useche y Vargas (2019),

“Se puede afirmar que el objetivo de la educación STEM es preparar al estudiante para el mundo del trabajo, formándolo como persona solucionadora de problemas creativos e innovadores. En la educación STEM, la resolución de problemas es el elemento central por cuanto se propicia la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje que se da de manera más significativa, en la medida en que lo enfrenta con situaciones del mundo real (García et al., 2017).” P.117

En el modelo STEM el docente debe cambiar necesariamente su rol de simple transmisor del conocimiento, y acompañar a sus estudiantes en el proceso de formación del conocimiento, según nos indican Maya, Iglesias y Jiménez (2021) citando a Seery (2012)

Por tanto, el profesor universitario ha dejado de ser un elemento transmisor de conocimientos. Su principal misión es ahora acompañar y guiar al alumno, a través de su proceso personal de aprendizaje, empleando para ello mayores recursos pedagógicos y todos los recursos que la digitalización pone a su alcance (Seery, 2012) p.16.

Por su parte el estudiante, debe dejar de lado su rol pasivo de receptor de conocimiento, sin mayor crecimiento intelectual. El nuevo rol de alumno es activo, al respecto, Maya et al (2021), nos indican: “Los estudiantes, por su parte, deben adquirir habilidades más complejas, que les permitan emplear los conocimientos adecuados para resolver situaciones también complejas” p. 16.

El modelo de enseñanza- aprendizaje STEM, contribuye a lograr este cambio y prepara realmente a los alumnos para su futuro ejercicio profesional.

Con la metodología STEAM se trabajan problemas complejos desde las diferentes disciplinas dando soluciones creativas e innovadoras con el aprovechamiento de las tecnologías posibles (Sevilla & Solano, 2020), su propósito se destina a mejorar las habilidades y capacidades de los actores educativos a la resolución de problemas además de impactar la motivación hacia el interés por la ciencia y tecnología, adaptable a los escenarios educativos en cualquier nivel y tipo (Santillán et al., 2019, p. 472).

Resulta claro que era necesario aplicar el modelo de enseñanza – aprendizaje STEM en el curso de Derecho Concursal. Lo anterior con el fin de lograr un aprendizaje significativo en los muchachos.

Para implementar el cambio, también es necesario utilizar la estrategia del aula invertida o flipped classroom, tal como nos indican González y Abad (2020)

El modelo pedagógico de aula invertida o flipped classroom es un método y un instrumento pedagógico. Nacido en los años 90, no puede considerarse como una estrategia innovadora. La base fundamental del método, que en inglés significa “dar la vuelta a la

clase”, consiste en invertir determinados procesos de aprendizaje que antes se daban en el aula, trasladándolos fuera de ella, es decir realizarlos en la casa, y a la inversa. (p.78).

Para el éxito de la actividad los estudiantes deben prepararse previamente en sus casas, para lo cual deben realizar lecturas e investigaciones. La idea es que en la clase el docente evacue dudas y organice las actividades previamente planificadas.

Instrumentos de enseñanza - aprendizaje utilizados.

Los instrumentos de enseñanza -aprendizaje que se implementaron en el curso de Derecho Concursal, obligaron a los estudiantes a tener una participación más activa a lo largo de todo el curso a través de lecturas previas, elaboración de mapas mentales, foros de discusión, trabajo en grupo e investigación, dejando de lado las evaluaciones tradicionales basadas en el modelo conductivista.

Se seleccionaron instrumentos de enseñanza - aprendizaje y evaluación basados en el modelo STEM, pero que a su vez no resultaran totalmente ajenos a los estudiantes. Estos permitieron a los muchachos trabajar activamente a lo largo del curso e ir adquiriendo poco a poco un conocimiento significativo. Las técnicas que se utilizaron fueron la elaboración de mapas mentales, la resolución de casos prácticos, los foros de discusión sobre temas relacionados con la realidad nacional y la investigación grupal. Todas estas estrategias promueven el aprendizaje significativo y facilitan el aprender haciendo.

El foro de discusión, tiene la ventaja que se puede utilizar tanto en clases presenciales, como en línea a través de participaciones asincrónicas, Kutugata (2016), citando a Balaji y Chakrabarti (2010) nos indican:

“En la presencialidad, su aplicación fortalece el aprendizaje con la implementación de foros de discusión en línea, herramienta que integra de manera efectiva al grupo fuera del aula y permite a los alumnos postear mensajes para debatir, interactuar y recibir retroalimentación de otros estudiantes y del facilitador (tutor o profesor del curso); así se logra un entendimiento más profundo del tema o concepto analizado. Entre las ventajas del uso de los foros de discusión está la capacidad de guardar y releer mensajes posteados cuantas veces se requiera y en el tiempo que el participante lo desee.” s.p.

Los mapas mentales, según señalan Muñoz, Serrano y Marin, (2014) citando Ontoria, et al (2006) son, “...representaciones multidimensionales que utilizan espacio, tiempo y color y se caracterizan por la integración de la palabra con la imagen, por la jerarquización y categorización del pensamiento.” P. 197

Por otra parte, la investigación formativa permite al estudiante ser protagonista de su proceso de enseñanza bajo el acompañamiento del docente, así lo señala Asis, Monzon y Hernández, (2021) citando a Ruano-Ibarra, (2017):

La investigación formativa posiciona al estudiante como protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje. El rol del profesorado es acompañar y apoyar a los estudiantes hacia el aprendizaje independiente, motivándolos a trabajar de manera autónoma. El alumno toma un rol activo, trabaja en equipo, busca información y planifica el trabajo, toma sus propias decisiones, integra conocimientos y desarrolla competencias diversas. Cuando los estudiantes se involucran en un proceso dinámico e interactivo, se puede concluir que fomentar el aprendizaje a través de proyectos tiene un efecto positivo en el fomento de la investigación (Ruano-Ibarra, 2017). p. 683.

Es igualmente importante que los estudiantes de Derecho aprendan a trabajar en grupo, ya que actualmente los profesionales en Derecho se asocian y resuelven casos complejos a través del trabajo colaborativo. Según Glinz, (2005), citado por Villalobos (2020)

La educación en la actualidad requiere del trabajo de grupo. En las actividades de enseñanza – aprendizaje, el trabajo colaborativo (términos utilizados indistintamente) conforma uno de los principales elementos. Los proyectos innovadores que usan técnicas de enseñanza – aprendizaje involucran esta modalidad de trabajo en la que el ser que aprende se forma como persona.” P.21.

### **Implementación de la estrategia.**

Se aplicaron dos test a lo largo de la actividad, un primer test al inicio del curso y un segundo test luego de utilizar la metodología STEM durante varias semanas y para cerrar la investigación se realizó un focus group con los estudiantes. Como punto interesante, se destaca que el curso tenía una matrícula de 35 estudiantes, pero no todos participaron en las dos encuestas realizadas.

El test constaba de ocho preguntas, las cuales pretendían recoger información relevante sobre las metodologías de evaluación aplicadas por sus docentes, la preferencia de los muchachos para ser evaluados y otros temas de interés que se indican a continuación.

### **Resultados:**

La primera pregunta del test, se refería a los instrumentos de evaluación con los cuales habían sido evaluados los estudiantes en el cuatrimestre previo a la aplicación de la estrategia. En el primer test los instrumentos de evaluación que obtuvieron mayor puntaje fueron en su orden: trabajo de investigación grupal, exámenes de selección única, exámenes de desarrollo y la resolución de casos prácticos. Las que obtuvieron menor puntaje fueron en su orden: los exámenes de selección múltiple, los debates, los exámenes de respuesta corta y los trabajos de investigación individual. En el segundo test el instrumento de evaluación más citado fue el examen de selección única y con mucho menor puntaje, los exámenes de selección múltiple y los trabajos de investigación grupal. No fueron marcados los exámenes de respuesta corta, la investigación individual y el debate.

La segunda pregunta de la evaluación, fue ¿con cuál instrumento de evaluación prefiere ser evaluado? En la primera encuesta, la respuesta de la mayoría (30%) fue las pruebas de selección única y en menor grado los exámenes de desarrollo. También se mencionaron las investigaciones individuales y grupales, los mapas mentales y la resolución de casos prácticos. En el segundo test, un 14% mencionó los exámenes de selección única pero también se citaron otras evaluaciones como las simulaciones de juicios, los casos prácticos, las investigaciones grupales, la elaboración de mapas mentales, la discusión de casos prácticos y los exámenes de desarrollo.

La tercera pregunta estaba dirigida a verificar si los alumnos conocían la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM. En la primera encuesta 27 muchachos indicaron que sí y solo un estudiante que no. En el segundo test, nuevamente 27 muchachos indicaron que sí y 3 que no.

La pregunta cuatro, fue: ¿Utilizaron sus profesores de los cursos recibidos en el cuatrimestre anterior la metodología de enseñanza - aprendizaje STEM? En el primer test, 16 muchachos contestaron afirmativamente, 11 indicaron que solo algunos profesores, 1 que no sabía y ninguno que no la aplicaban. Al aplicar el segundo test, los resultados bajaron un poco, ya que solo 15 indicaron que todos sus profesores la estaban utilizando, 13 que solo algunos, uno que no sabía y otro que ninguno.

En la quinta pregunta se interrogó a los estudiantes, sobre ¿Sabe usted en qué consiste la estrategia de enseñanza del "aula invertida"? Las respuestas fueron las siguientes: en el

primer test, 14 muchachos contestaron que no; 10 indicaron que sí, y 4 que no sabe/ no responde. En el segundo test los resultados aumentaron positivamente ya que 15 muchachos indicaron que sí sabían, 12 que no sabían y 3 no sabe/no responde.

La pregunta 6 fue ¿Alguno o algunos de sus profesores del cuatrimestre anterior utilizaron dicha estrategia de enseñanza? Las respuestas fueron las siguientes: En la primera encuesta 17 dijeron no saber, 6 que algunos, 3 que todos y dos que solo un profesor la utilizaba. En el segundo test, 16 indicaron no saber, 9 que algunos profesores si la utilizaban, y 4 que todos sus profesores la utilizaban.

La pregunta siete fue: ¿Con cuál de las siguientes estrategias de evaluación ha percibido Usted que ha tenido un aprendizaje más productivo? Las opciones de respuesta que se les dieron, fueron: a) Las metodologías tradicionales (Por ejemplo, memorización de contenidos, exámenes de selección única entre otras); b) Las evaluaciones STEM (Por ejemplo, simulación de juicios, debate, entre otros); c) Otras y d) No sabe/no responde. En el primer test 18 muchachos opinaron que han percibido que a través de las estrategias de evaluación STEM han obtenido un aprendizaje más productivo, 7 que con las estrategias tradicionales, 2 con otras y 1 no sabe/ no responde. En el segundo test: 21 estudiantes indicaron que con la metodología STEM, 6 con las metodologías tradicionales, 1 con otras y 2 que no sabían/ no responde.

Finalmente, en la pregunta ocho se les solicitó a los estudiantes que indicaran lo que entendían por metodología de enseñanza- aprendizaje STEM. En ambos tests la mayoría de los estudiantes tienen claro de que se trata y además resaltan el rol activo que debe cumplir el estudiante a lo largo del curso y además que se trataba de un aprendizaje que requería la aplicación de actividades prácticas en donde deben poner en práctica el conocimiento teórico. Igualmente destacaron que les permite desarrollar destrezas y habilidades blandas. Por otro lado, destacaron que el docente debe saber utilizarlo para no recargar el trabajo de sus alumnos y perder las ventajas de dicha metodología.

Aparte de la aplicación de los dos test, se consideró importante realizar con los muchachos un focus group. La idea era conocer de viva voz. sus opiniones sobre los temas de la investigación y sobre del cambio de metodología aplicada en el curso de Derecho concursal.

Los muchachos participaron activamente en el desarrollo del Focus Group y expresaron sin temor sus opiniones. En general la mayoría expresó que se sintieron cómodos con la utilización de la nueva metodología STEM en el curso investigado. Reconocieron que dicha metodología les requiere de mayor trabajo por parte de ellos, pero que también les permite aprender haciendo.

Al preguntárseles sobre los instrumentos de evaluación que más utilizaron sus profesores en el cuatrimestre evaluado, ellos indicaron que fueron variadas, pero resaltaron los exámenes de selección única en el campus virtual, los casos prácticos, las simulaciones de juicios, los foros de discusión, los mapas mentales y los exámenes en grupo.

Al indagar sobre ¿con cuál herramienta de evaluación preferían ser evaluados? Ellos indicaron que les gusta ser evaluados a través diferentes estrategias. Algunos mencionaron, los exámenes en grupo, ya que les permitían analizar los temas desde diferentes perspectivas y aprender todos juntos. Igualmente, destacaron la elaboración de mapas mentales que les permitían organizar la información y aplicarla en otras pruebas. También mencionaron las simulaciones de juicios y la resolución de casos prácticos.

Al preguntárseles su opinión sobre el cambio de metodología de enseñanza- aprendizaje en el curso de Derecho Concursal, indicaron que les fue de mucha utilidad y destacaron sobre todo las discusiones en clase de noticias y videos relacionados con la materia concursal.

La mayoría evidenció con sus participaciones que conocían la metodología STEM y apreciaban sus beneficios, ya que les permitía aprender haciendo y trabajar en grupos colaborativos. Igualmente, al preguntárseles sobre la estrategia del “aula invertida”, y explicarles en que consiste, indicaron que sus profesores si la utilizan, sin embargo, no a todos les gustaba ya que les exigía de mayor tiempo y esfuerzo.

También indicaron sus temores sobre la utilización de la metodología STEM en algunos cursos, ya que no todos los profesores no las saben utilizar y en muchos casos abusan de ella, recargándoles de trabajo.

### **Discusión de resultados.**

Los resultados obtenidos con la presente investigación nos evidencian que el cambio de un modelo de enseñanza - aprendizaje tradicional es posible y que la implementación del modelo de enseñanza - aprendizaje STEM es realizable en un curso de Derecho. Hoy más que nunca se requiere que los estudiantes tengan un rol activo en su proceso educativo y en el desarrollo de sus habilidades blandas y precisamente la metodología STEM lo permite.

La hipótesis que orientó la presente investigación, fue “Los estudiantes del curso Derecho Concursal presentan dificultades para comprender los contenidos del curso y tienden a utilizar métodos memorísticos para aprobar el curso, pero no obtienen un aprendizaje significativo. La aplicación de la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM mejorará el aprendizaje significativo de los estudiantes al generar una participación más activa”.

Con base en los resultados obtenidos contestaremos las preguntas de nuestra investigación ¿Cuál es el modelo de enseñanza- aprendizaje que se utilizaba en el curso Derecho Concursal? Se utilizaba el modelo de enseñanza- aprendizaje tradicional conductivista. En dicho modelo el estudiante recibe la materia que el profesor le transmite y luego utilizando su memoria devuelve el conocimiento recibido en diferentes tipos de evaluaciones. Generalmente en este tipo de metodología se utilizan pruebas tales como selección única, pruebas de desarrollo y de resolución de casos. Este tipo de evaluaciones se utilizan aún por algunos docentes de la carrera de Derecho, pero no son las más adecuadas. Las respuestas a las preguntas 1 y 2 del cuestionario, evidencian la utilización de dicha modalidad de pruebas por los docentes e igualmente nos indican la preferencia de los estudiantes de ser evaluados a través de ellas. Una de las causas que justifican esta situación, es que el modelo conductivista representa menor esfuerzo para el docente y para el estudiante. En el caso del primero, este ya tiene organizado su curso y las evaluaciones. En el caso del alumno, se acostumbra a estudiar para las pruebas, pero no interioriza los contenidos. Este tipo de aprendizaje no es duradero ni prepara al alumno para enfrentar su futura carrera profesional.

La segunda pregunta de investigación que se formuló fue: ¿Es aplicable la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes del curso de Derecho Concursal? La doctrina nos confirma los beneficios de dicha metodología, y su aplicación en cualquier área del conocimiento humano:

Con la metodología STEAM se trabajan problemas complejos desde las diferentes disciplinas dando soluciones creativas e innovadoras con el aprovechamiento de las tecnologías posibles (Sevilla & Solano, 2020), su propósito se destina a mejorar las

habilidades y capacidades de los actores educativos a la resolución de problemas además de impactar la motivación hacia el interés por la ciencia y tecnología, adaptable a los escenarios educativos en cualquier nivel y tipo (Santillán et al., 2019, p. 472).

Por otra parte, los resultados de las encuestas y las respuestas recibidas en la actividad del focus group, nos confirman que la mayoría de los estudiantes del curso Derecho Concursal conocen la metodología STEM, saben cómo se aplica y los beneficios que trae para su aprendizaje. (Ver respuestas a las preguntas 3, 4, 7 y 8 y resumen de respuestas del focus group).

Al introducir en el curso de Derecho Concursal la metodología STEM, los muchachos evidenciaron una mejor comprensión de la materia y pudieron aplicarla en la resolución de casos prácticos, foros de discusión e investigación dirigida. En este sentido, una estrategia educativa que fue de mucha utilidad, fue la discusión en clase de casos reales obtenidos de las noticias publicadas en los periódicos de circulación nacional.

La tercera pregunta a contestar fue: ¿Cuáles de las distintas estrategias de enseñanza-aprendizaje STEM son las mejores para lograr un aprendizaje significativo? En este caso la respuesta no es única, será tarea del docente escoger cuál o cuáles de las distintas estrategias de la metodología STEM se aplican más a sus cursos. En el caso de Derecho Concursal se aplicaron las estrategias de la elaboración de mapas mentales, la resolución de casos prácticos, los foros de discusión sobre temas relacionados con la realidad nacional y la investigación grupal, todas las cuales fueron de mucha utilidad. Sin embargo, considero que también sería de interés utilizar los debates y la simulación de casos.

Todavía hay mucho camino que recorrer, es difícil cambiar un modelo tradicional de la enseñanza del Derecho que está tan arraigado en los docentes y en los alumnos. Muchos prefieren seguir utilizando las evaluaciones tradicionales que no les representan mayor esfuerzo, lo importante es que el cambio se ha iniciado y no se va a detener.

Tomando en consideración los resultados obtenidos de la presente investigación, recomendaría tomar en consideración los siguientes aspectos para implementar la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM en los cursos de Derecho de la Carrera de Derecho o cualquier otra carrera en donde se requiera que los alumnos obtenga un aprendizaje significativo:

1. Escoger previamente las estrategias de enseñanza- aprendizaje y evaluación STEM que se van a utilizar, para lo cual se deben tomar en cuenta los contenidos del curso y su complejidad.
2. Motivar a los estudiantes al inicio del curso y explicarles claramente los cambios que se van a realizar en la modalidad de enseñanza- aprendizaje del curso y en sus evaluaciones.
3. Explicar a los estudiantes en qué consiste la estrategia del aula invertida o flipped classroom. Lo anterior es fundamental, para el éxito de este cambio.
4. Explicar al estudiante el rol activo que va a tener a lo largo de todo el curso y la importancia de realizar todas las actividades previamente establecidas en el programa del curso.
5. Llevar el control del avance de los estudiantes y aclarar cualquier duda que surja en el desarrollo del curso. Igualmente efectuar los cambios que se considere necesario.
6. Finalmente es fundamental que el docente interiorice su nuevo rol. Ya no será el personaje central del curso sino el mediador y director del proceso educativo.



## **Conclusiones:**

En el presente trabajo se desarrolló una investigación SoTL, la cual pretende lograr cambios positivos en el modelo de enseñanza y evaluación aplicado en el curso Derecho Concursal, pero que asimismo que sirva para motivar a otros profesores de la Carrera de Derecho de la Universidad Fidélitas y a todos los profesores en general a implementar la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM en sus cursos. La estrategia aplicada generó conocimiento relevante sobre las diferentes estrategias a seguir para implementar la metodología de enseñanza- aprendizaje STEM en cursos complejos y así lograr un aprendizaje significativo que prepare a los estudiantes para su futuro profesional. Nuestros estudiantes aprecian los beneficios del aprendizaje activo en su formación profesional y la metodología STEM precisamente lo permite.

Con esto podemos decir que no hay curso difícil o complejo, cuando el estudiante se involucra en su aprendizaje y el docente cumple correctamente con su rol de mediador y director del proceso educativo. Para que el proceso sea un éxito recomendamos seguir las pautas indicadas en la investigación.

En el caso del curso Derecho Concursal, la gran mayoría de los estudiantes se manifestaron positivos con el cambio y apreciaron los beneficios de utilizar esta nueva metodología. Sin embargo, otros prefieren seguir utilizando el modelo tradicional. Es necesario un cambio de mentalidad tanto de estudiantes como de los docentes y atreverse a cambiar para mejorar.

En mi caso tengo mucho que aprender todavía, es importante mejorar la implementación de las técnicas utilizadas y trabajar con la implementación de otras estrategias de evaluación tales como el debate, las simulaciones y otras. Igualmente pretendo implementar la estrategia en otros cursos que imparto y capacitar a otros profesores en la implementación de la estrategia.

El mundo ha cambiado y los modelos tradicionales de enseñanza deben adaptarse al cambio.

## **Agradecimientos:**

Nuestro agradecimiento al Programa Bases para la investigación y Aprendizaje para docentes de las universidades de Costa Rica auspiciado por LASPAU y SINAES por la beca y capacitación recibida en investigación SoTL.

Especial agradecimiento a la Universidad Fidélitas y a la Carrera de Derecho de la Universidad Fidélitas, San José, Costa Rica, por el apoyo económico recibido para realizar esta investigación.

A los alumnos del curso Derecho Concursal de la Carrera de Derecho de la Universidad Fidélitas del segundo cuatrimestre del 2023, por su valiosa colaboración en la presente investigación.

## Referencias:

Asis López, M.E.; Monzón Briceño, E., Hernández Medina, E. (2022) Investigación formativa para la enseñanza y aprendizaje en las universidades” Revista de Educación MENDIVE Vol.20No.2 (abril-junio)pp.675-691.

<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2676>

González-Zamar, Mariana Daniela, Abad-Segura, Emilio (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. Localización: Virtualidad, Educación y Ciencia, ISSN-e 1853-6530, Vol. 11, N°. 20, 2020, págs. 75-91.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7869090>

Maya Diaz, C; Iglesias Sigüenza, J y Giménez, X. (2021) Clase Invertida Síncrona en asignaturas STEM. En Revista de educación. n. 391, enero-marzo. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/205184>

Muñoz González, J.M; Serrano Rodríguez, R y Marín Díaz, V. (2014). El aprendizaje colaborativo y su desarrollo a través de mapas mentales. Una innovación educativa en la formación inicial docente. En Revista Emociones, educación física y juego motor, Vol. 32. Núm.1 marzo.

<https://revistas.um.es/educatio/issue/view/12591>

Kutugata Estrada, Armando. (2016) Foros de discusión: herramienta para incrementar el pensamiento crítico en educación superior Apert. (Guadalaj., Jal.) vol.8 no.2 Guadalajara.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802016000300084](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000300084)

Queiruga Dios, M.A; Sáiz Manzanares, M.C y Montero García, E. (2018) Transformar el aula en un escenario de aprendizaje significativo Fundación Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6542599>

Santillán -Aguirre, J.P; Jaramillo - Moyano, E.M; Santos- Poveda, R.D y Cadena- Vaca, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. Polo del Conocimiento. Revista multidisciplinar de innovación y estudios aplicados. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1599>

Useche Gutiérrez, G y Vargas Guativa, J. (2019) Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. Fundación Dialnet. Revista TEMAS, III(13), 109-121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169079>

Villalobos Soto, C. (2020) El método STEM aplicado a la enseñanza del Derecho. Experiencia en el curso de Procesos Universales I.

[https://revistas.ufidelitas.ac.cr/index.php/revista\\_fidelitas/article/view/16](https://revistas.ufidelitas.ac.cr/index.php/revista_fidelitas/article/view/16)

Vives Hurtado, Martha Patricia. (2016) Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. Boletín Redipe, ISSN-e 2256-1536, Vol. 5, N°. 11, 2016, págs. 40-55.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066089>

**Del aula de las respuestas al aula para la formulación de preguntas: estrategia didáctica que propicie autonomía y aprendizaje significativo en estudiantes universitarios.**

Laura I. Agudelo Vélez, Angela B. Mejía Gutiérrez, John Muñoz Echavarría.  
Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.  
Colombia

### **Sobre los autores**

**Laura I. Agudelo Vélez:** Ingeniera Civil, Doctora en Ingeniería, Profesora Asistente, Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, la información de cada uno de los autores no debe superar las 200 palabras.

**Correspondencia:** [liagudel@unal.edu.co](mailto:liagudel@unal.edu.co)

**Angela B. Mejía Gutiérrez:** Ingeniera Civil, Magister en Estudios Urbano Regionales, profesora Asociada, Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.

**Correspondencia:** [abmejia@unal.edu.co](mailto:abmejia@unal.edu.co)

**John Muñoz Echavarría:** Sociólogo, Magister en Administración, especialista en docencia Universitaria, profesor Asociado, Facultad de Arquitectura, Escuela de Construcción, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.

**Correspondencia:** [jmunoz@unal.edu.co](mailto:jmunoz@unal.edu.co)

### **Resumen**

El ejercicio docente debe centrarse en procesos de mejoramiento continuo a través de aprendizajes adquiridos en la práctica cotidiana de la docencia. Es así como los autores plantean que la implementación de la estrategia didáctica de formulación de preguntas aporta al mejoramiento de aspectos académicos como la formación integral, el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo de los estudiantes; así como a la calidad de la docencia en términos de pedagogía, didáctica y evaluación. Se trata de una investigación acción participación que se lleva a cabo en el marco de una asignatura del programa curricular de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. La cual ha permitido indagar acerca de la forma como los estudiantes formulan preguntas asociadas a textos académicos, a partir de dos etapas denominadas como de lectura desprevenida y lectura orientada. De esta manera se tiene información de los niveles de dificultad, análisis y comprensión requeridos para responder las preguntas que otros estudiantes elaboran, así como el grado de textualidad de las preguntas formuladas. En la evaluación los estudiantes indican que les ha permitido desarrollar lecturas más comprensivas y críticas, de igual manera entregan recomendaciones para el mejoramiento de la estrategia.

**Palabras Claves:** aprendizaje significativo, estrategia didáctica, autonomía, pedagogía, pregunta.

## **From the classroom of answers to the classroom for question formulation: a didactic strategy that promotes autonomy and meaningful learning in university students.**

### **Abstract**

*The teaching exercise should focus on continuous improvement processes through the learnings acquired in the daily practice of teaching. This is how the authors propose that the implementation of the didactic strategy of question formulation contributes to the enhancement of academic aspects such as comprehensive education, critical thinking, and autonomous learning of students, as well as the quality of teaching in terms of pedagogy, didactics, and evaluation. It is an action research conducted within the framework of one of the subjects of the Civil Engineering curriculum at the National University of Colombia, Medellín Campus. It has allowed for an investigation into how students formulate questions related to academic texts, based on two stages referred to as "unprepared reading" and "oriented reading." In this way, information is obtained about the levels of difficulty, analysis, and comprehension required to answer the questions that other students create, as well as the degree of textuality of the formulated questions. In the evaluation of the strategy, students indicate that it has allowed them to develop more comprehensive and critical readings.*

**Keywords:** *autonomy, didactic strategy, meaningful learning, pedagogy, question.*

### **1. Introducción**

Esta investigación surge de preguntas que los autores se han realizado a lo largo de su actividad profesoral, entre ellas se resaltan: ¿cómo mejorar el ejercicio docente? ¿cómo transformar los esquemas de aprendizaje pasivo en aprendizaje activo? ¿cómo convertirse en una guía de los procesos de enseñanza-aprendizaje que deben liderar los estudiantes como agentes activos de los mismos? ¿Cómo motivar el pensamiento crítico y autónomo en los estudiantes? Estas y muchas otras preguntas han llevado a exploración de metodologías en el aula de clase, entre las que se resalta la formulación de preguntas como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo implementada en la asignatura Geomática Digital.

El proyecto toma como base los resultados de una primera fase de la investigación y pretende analizar los cambios en la formulación de preguntas bajo dos momentos diferentes: una primera etapa denominada de lectura desprevenida y la segunda de lectura orientada. Así mismo la investigación busca aportar en el mejoramiento de aspectos académicos como la formación integral de los estudiantes, así como la calidad de la docencia en términos de la pedagogía, la didáctica y la evaluación.

En el ejercicio académico, se ha evidenciado que el joven de hoy está centrado en la respuesta, su formación familiar e institucional (sistema educativo) lo han enseñado a recibir y por tanto es difícil que comprenda la importancia de aportar, de dar, de ser parte activa en los procesos de aprendizaje en los que se encuentra inmerso. En general, los estudiantes consideran que todo está resuelto y que son merecedores de recibir las respuestas, así han

pasado la mayor parte de su vida personal y académica. Este sistema satisfactor (el familiar) y conductista (el educativo) han llevado a que los jóvenes de hoy hayan perdido la capacidad de sorprenderse frente a los diferentes acontecimientos de su vida cotidiana. Con las tecnologías de información y la comunicación (TIC) todo parece estar expuesto, descubierto y planteado en escenarios únicos, universales e invariables, lo cual cada día nos aleja más del contexto. No obstante, la realidad de los territorios hace necesaria la contextualización de las metodologías, propuestas, proyectos y desarrollos. Los contextos culturales y familiares producen diferentes experiencias, lo que conduce obligatoriamente a preguntas y necesidades diversas. Por tanto, la Universidad en particular y el sistema educativo en general, deben propender por suscitar el asombro, promover la lectura no sólo en el estricto término literario de escritos (libros y/o documentos), sino de entornos, situaciones y escenarios, que permita el planteamiento de interrogantes en contexto que conduzcan a soluciones aplicables y alcanzables. Lo anterior, no será posible en un espacio académico estático donde el estudiante como agente pasivo del proceso de aprendizaje sólo recibe respuestas, es prioritario dar el paso y la transformación al agente activo que participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la formulación de preguntas. Así pues, para propiciar la formulación de preguntas en el aula de clase, donde tradicionalmente se va a recibir respuestas, es necesario generar confianza en los estudiantes, romper la marcada tendencia a creer que las respuestas las tiene el otro, sumado a aprender a repetir las respuestas dadas por otros, esto último ha llevado a adquirir la costumbre de no preguntar.

Así mismo se han identificado dificultades de lectoescritura. La lectura y la escritura son prácticas ausentes en los estudiantes universitarios, y aún más en los de ingeniería. Es por ello por lo que los desarrollos metodológicos de las asignaturas deben propender por la práctica de dichas actividades en el marco de los contenidos programáticos de las mismas.

Es por lo anterior que esta investigación plantea que la formulación de preguntas contextualizadas y aplicadas en diferentes áreas del conocimiento permite hilar una serie de elementos y conceptos, que alimentan en el ser humano (y, en el marco de esta investigación, específicamente en el estudiante) la capacidad de alcanzar la formación integral por encima de la adquisición de conocimientos parcializados y segregados por áreas de conocimiento.

A partir de estos planteamientos, se abordan las siguientes preguntas de investigación:

- a. ¿Cuáles son los principales cambios que se identifican cuando un estudiante formula preguntas a partir de una lectura desprevenida y cuando lo hace desde una lectura orientada?
- b. ¿Cuáles son los aportes que identifican los estudiantes han alcanzado en su proceso de aprendizaje a partir de la formulación de preguntas, en las dos etapas propuestas (lectura desprevenida y orientada)?

De esta manera la investigación plantea como hipótesis que la formulación de preguntas contextualizadas y aplicadas en diferentes áreas del conocimiento permite hilar una serie de elementos y conceptos, que alimentan en el ser humano (y, en el marco de esta investigación, específicamente en el estudiante) la capacidad de alcanzar la formación integral por encima de la adquisición de conocimientos parcializados y segregados por áreas de conocimiento.

Como objetivo se establece entonces: potenciar el aula de clase como el espacio en el que, para la construcción de aprendizajes activos y significativos, los estudiantes privilegian la formulación de preguntas sobre sólo recibir respuestas, con el fin de fortalecer la autonomía y el pensamiento crítico como soporte para un ejercicio profesional que construya soluciones integrales y acordes con las particularidades del medio.

Es así como este documento se estructura en cuatro numerales que permiten alcanzar los objetivos planteados. Además de esta introducción, en un segundo numeral se presenta una contextualización del problema a la luz de fuentes bibliográficas. Seguidamente se presenta la metodología propuesta, que fue estructurada a partir de 4 eslabones didácticos. Posterior a ello se relacionan aspectos conceptuales vinculados con el desarrollo de la investigación y los resultados obtenidos. Luego, en el numeral 5 se procede con la discusión de los resultados para finalmente dar paso a las conclusiones.

## **2. Contextualización del problema**

Leer es un proceso abierto, y el verdadero maestro no es aquel que interpreta el texto de una manera y transmite esta única interpretación a sus alumnos; el verdadero maestro no es aquel que revela el sentido del texto, sino aquel que sitúa a sus alumnos en el camino de la interrogación (Melich, 2004, citado por Freire y Faundez, 2013).

Expone Chehaybar (2014) que es indispensable que en los programas de formación de profesores, se aborde la problemática de la investigación y del docente investigador desde la perspectiva de la investigación participativa, la cual permite vincular de una forma dialéctica la teoría con la práctica, lo que permite considerar el hecho educativo en toda su complejidad. Sólo mediante esta perspectiva y proceso de investigación, es posible construir una teoría pedagógica que permita al profesor mejorar sus procesos de formación y práctica desde la realidad que vive en su aula e institución; es, por tanto, una teoría que emerge desde el compromiso del profesor con su formación (Chehaybar 2014).

Zambrano (2016 a) citando a (Chehaybar, 2014) plantea que los docentes deben procurar que los estudiantes desarrollen procesos de aprendizaje, aplicando y ejecutando nuevas estrategias metodológicas que desarrollen en los estudiantes procesos de pensamiento, además del desarrollo intelectual, es decir, que posean conocimientos, pero lo más importante es un aprendizaje claro que de soluciones a las problemáticas que vivimos.

Para Freire y Faundez (2013) “se puede leer la realidad como si fuese un texto”, y ese proceso de lectura, acompañado por otro simultáneo de escritura, está atravesado por un doble vector de indagación e interpretación; formular las interrogaciones pertinentes sobre el acontecimiento y el tiempo y los lugares que indica.

Por su parte, Grisales (2010) manifiesta que: en el proceso de enseñanza el docente debe promover en los estudiantes la elaboración de preguntas y ayudarles en esa construcción, para que de esta manera el estudiante sea más consciente de sus aprendizajes.

Acorde con los planteamientos de Grisales (2010) esta investigación pretende que, a través del uso de la estrategia de formulación de preguntas, el estudiante alcance una comprensión de los contenidos en la medida en que, a través de la pregunta, les encuentra sentido y los hace propios.

Indica Grisales (2010) que, asociado con la pregunta como estrategia para promover el pensamiento crítico, los estudiantes universitarios deben aprender no solo los conocimientos, sino que deben desarrollar habilidades de pensamiento que les permita transferir esos conocimientos al mundo de la vida, siendo la pregunta el medio para desarrollar dichas habilidades. En esa dirección Wang (2005) citado por Grisales (2010), argumenta que la interrogación incrementa las habilidades de pensamiento permitiendo la construcción del conocimiento.

Por otro lado, Hernández y Alvarado (2003) citados por Grisales (2010) manifiestan que el pensamiento crítico es una operación que no se limita a movilizarse libremente entre las

cosas, a detenerse por azar en algunas de ellas o a registrar que las cosas indican algo, sino la operación que establece el nexo entre lo que ellas sugieren y la posibilidad de que esa sugerencia se realice y también que pueda remitir a otra. El pensamiento crítico es comprensivo y creativo. Es un proceso que establece relaciones entre los sentidos que portan las cosas y que crea la posibilidad de transmitir esos sentidos a cosas nuevas, como una manifestación de la fusión de horizontes, como una manifestación de la comprensión.

Ahora bien, según lo plantean Guzmán y Sánchez (2006), citando a Henel y Henel (1998), citados en Grisales (2010) el pensamiento crítico requiere de habilidades cognitivas como: a) mirar la información, etiquetarla e identificar hechos; b) comparar, relacionar, hacer analogías; c) clasificar, integrar, encontrar relaciones; d) decodificar, deducir; e) codificar; f) inferir, proyectar, aplicar; g) sintetizar. Por consiguiente, se espera que estas habilidades sean las que se desarrollen con la implementación de la pregunta como estrategia didáctica de enseñanza en ingeniería.

Ante este panorama la docencia universitaria cobra una importancia fundamental, pero concebida ésta no sólo como la transmisión de contenidos o la formación en competencias, sino sobre todo como una práctica social consciente de la realidad en que se vive y cuya intencionalidad trasciende los aspectos escolares y laborales para situarse en una perspectiva de transformación, no sólo de los sujetos, sino sobre todo de las prácticas que se presentan en el entorno social (Zambrano, 2016 b).

Según Zambrano et al, (2018) las estrategias metodológicas activas influyen en el desempeño académico del estudiante, siendo este un aspecto relevante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Reconociendo el papel protagónico de los docentes, es necesario que éstos actualicen sus estrategias para que se conviertan en procesos innovadores que estén en constante cambio para fortalecer las diferentes necesidades del sistema educativo.

Así mismo, Páez (2018) indica que la aplicación de estrategias innovadoras enfocadas en corrientes como el constructivismo ofrecen alternativas al método tradicional de enseñanza, buscando la interactividad con el proceso que se quiere analizar y tomando en cuenta otros factores relacionados con el ambiente social y la forma en cómo se aprende.

De aquí surge entonces la propuesta metodológica que se describe a continuación y que estructura el desarrollo del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y responder las preguntas de investigación.

### **3. Metodología**

La investigación se desarrolla al interior de una asignatura del programa curricular de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. La participación de los estudiantes es voluntaria, si bien es cierto la actividad de formulación de preguntas hace parte integral de la asignatura y es evaluable, los estudiantes deciden si participan o no de la investigación. Para ello en la primera sesión de clase, al presentar la asignatura en sus consideraciones técnicas y académicas, también se explica el proyecto de investigación (objetivos, metas, etc.) y se entrega el consentimiento informado para que los interesados en participar de la investigación lo diligencien. Solo se incluye en la base de datos del proyecto y en el consecuente análisis las preguntas de los estudiantes que libremente decidieron hacer parte de la investigación.

Como se trata de un proyecto de investigación acción -participación, el proceso parte de la identificación de los eslabones didácticos que estructuran la estrategia de formulación de preguntas para el abordaje de textos académicos, en la Figura 1 se esquematizan los 5 eslabones junto con los instrumentos utilizados para la toma de la información y los resultados de cada uno. Tal y como lo muestra la figura se trata de un proceso cíclico que se realimenta de manera continua y por ende los resultados y análisis de un momento específico alimentan los siguientes y permiten mejorar los anteriores; es por ello que, resultados de una etapa, como es el caso de la guía de lectura, se convierten en instrumentos para nuevos ciclos (etapas) de la investigación.

En el nivel superior en color azul se ubican los eslabones, en cada uno se indica el tiempo representado en sesiones de clase que se invierte en su desarrollo. En la parte media del esquema, en amarillo, se detallan los instrumentos utilizados para abordar el respectivo eslabón, finalmente en el nivel inferior, color verde, se agrupan los resultados que a la vez en el proceso de mejoramiento continuo de las sesiones de clase se convierten en insumos para momentos posteriores.

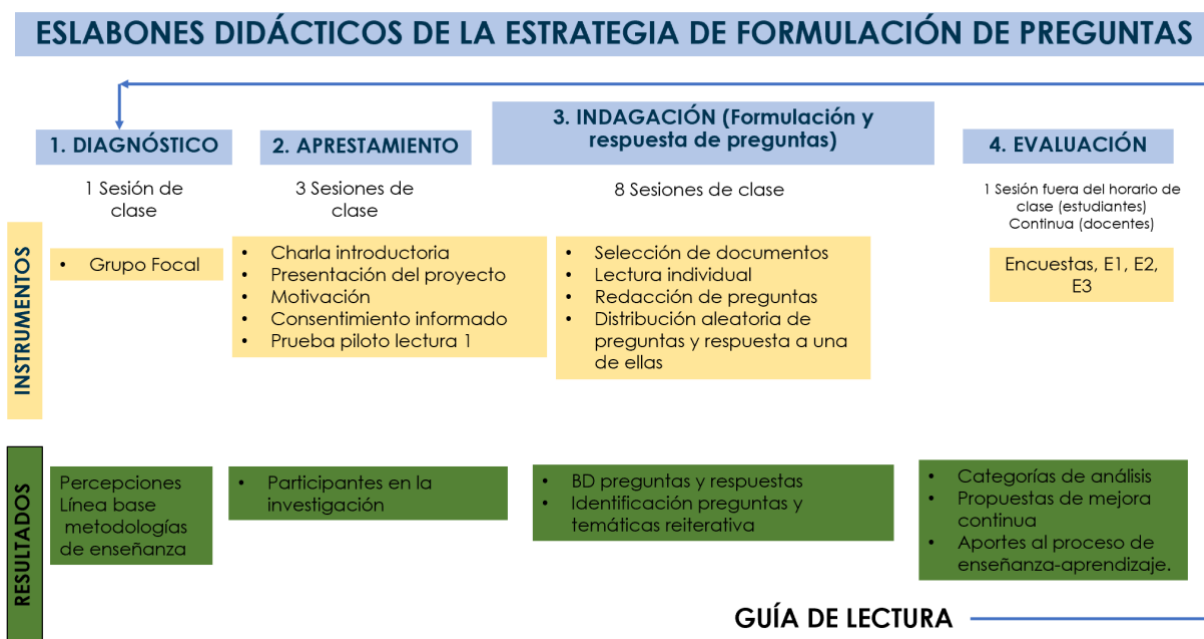


Figura 1. Eslabones didácticos de la investigación  
Fuente: Agudelo et al. (2023).

### Eslabón 1 – Diagnóstico: definición de línea base de la estrategia de formulación de preguntas.

Con esta actividad se indagó acerca de la posición de los estudiantes frente al abordaje de textos académicos y la formulación de preguntas con base en la lectura de estos, así como los conocimientos previos y percepciones frente a las metodologías de enseñanza-aprendizaje. El instrumento utilizado fue el Grupo Focal.

### Eslabón 2 – Aprestamiento: preparación de docentes y estudiantes para inserción en los desarrollos metodológicos de la estrategia didáctica de formulación de preguntas.



Este eslabón se abordó a partir de una charla introductoria que presenta las metodologías de enseñanza-aprendizaje pasivo y activo, así como la funcionalidad y utilidad de la indagación como herramienta de acercamiento y apropiación del conocimiento.

Las principales temáticas de la charla introductoria fueron:

¿Por qué es importante la pregunta? - ¿cómo se construye una pregunta? – Ubicación espacio -temporal de la pregunta. ¿Por qué es importante partir de la pregunta y no de la respuesta? ¿Por qué es importante asombrarse frente a los acontecimientos de la vida cotidiana? ¿Por qué es importante realizar preguntas desde lo simple, lo cotidiano? ¿Cómo se pregunta desde la ciencia? Capacidad de asombro.

**Eslabón 3 - Indagación: formulación de preguntas basadas en lectura individual de textos y respuesta de cada estudiante a la pregunta asignada.**

El tercer eslabón se desarrolló mediante dos etapas. La indagación constituye el eslabón de mayor duración (8 sesiones), en la Figura 2, se presenta un mapa conceptual que describe el proceso.

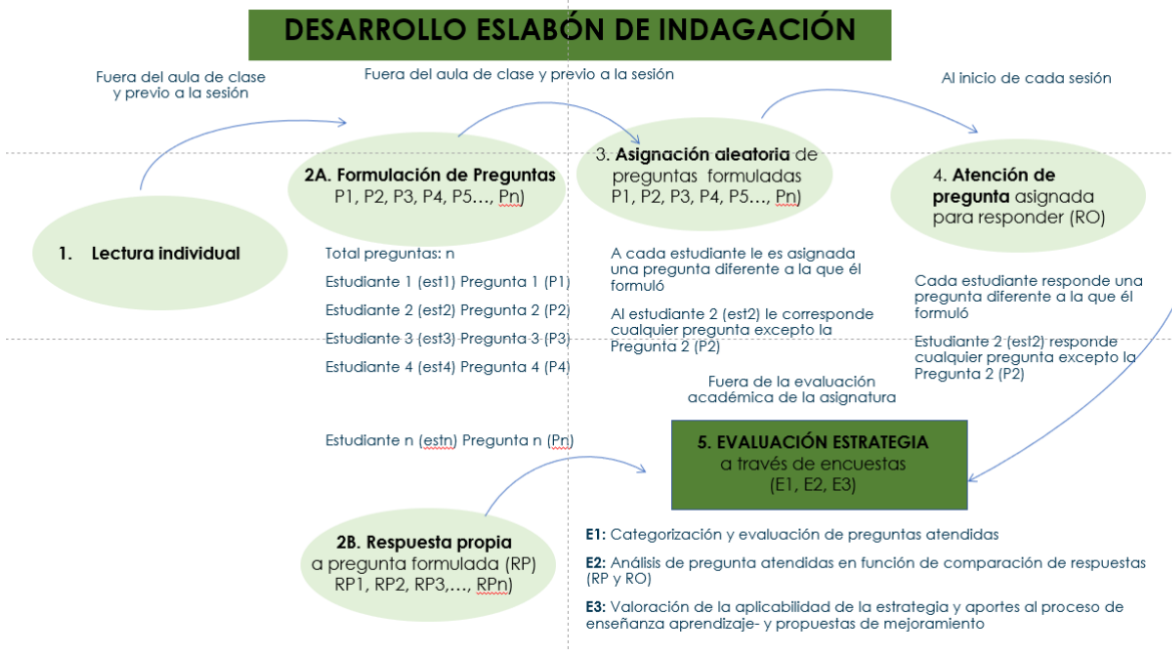


Figura 2. Eslabón de indagación

Fuente: Agudelo et al. (2023).

Primero y por fuera del aula de clase, el estudiante (Est1) adelanta la lectura individual de los textos propuestos, con base en la lectura en un segundo momento formula la pregunta (P1, P2, ..., Pn) y además también la responde (RP1, RP2, ..., RPn). Posterior a ello y al inicio de la sesión de clase se distribuyen aleatoriamente las preguntas para que un estudiante diferente al que la formuló (Est2) la responda (RO1, RO2, ..., RON).

El eslabón de formulación de preguntas se desarrolló a partir de dos etapas que los investigadores denominaron como: 1. Lectura desprevenida y 2. Lectura orientada. Estas etapas se esquematizan en la Figura 3, en la que se presenta el paso de la primera a la segunda etapa a través de la guía de lectura orientada. Dicha guía es uno de los resultados de la etapa 1.

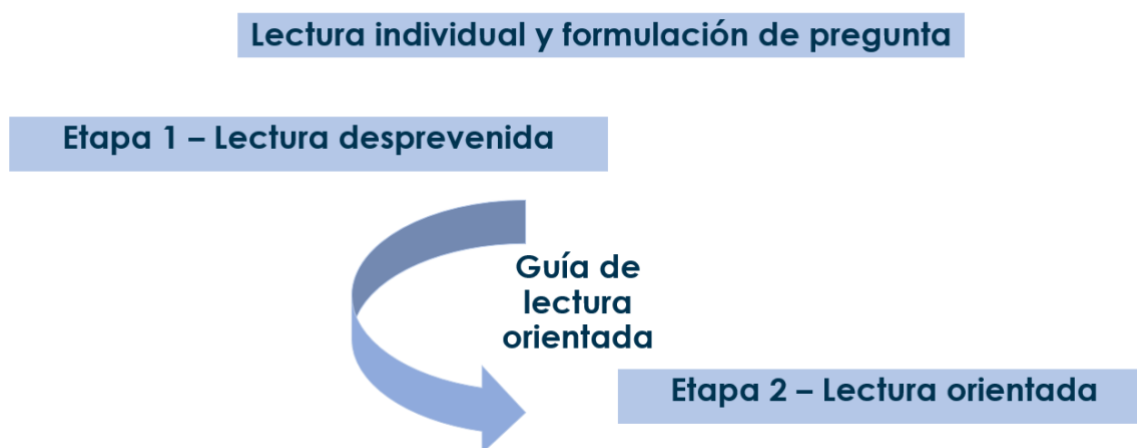


Figura 3. Etapas de la investigación

Fuente: Agudelo et al. (2023).

### **Etapa 1-Lectura desprevenida- (Eslabón de indagación)**

En la etapa 1 se formularon preguntas de parte de los estudiantes sin medicación, ni orientación alguna de parte del docente. Únicamente se colocó a disposición de los participantes el listado de documentos y el cronograma para entrega de las preguntas.

Antes de dar paso al desarrollo de la etapa 2 -lectura orientada- se evaluó la etapa 1 con el fin de construir la guía de lectura orientada que se constituye en la puerta de entrada para la etapa 2.

La evaluación de la etapa 1 se realizó a través de una encuesta (formato E1) en la que se indaga sobre aspectos relacionados con: la dificultad para responder la pregunta asignada por cada texto. También se categorizan las preguntas en función de la facilidad de comprensión desde la más fácil hasta la más difícil. De igual manera se evalúa el nivel de análisis demandado por cada pregunta. Asimismo, se indaga acerca del nivel de textualidad que tuvo cada pregunta.

A partir de los resultados de la evaluación efectuada con el formato E1, se estructuró una guía de lectura para orientar la formulación de preguntas de la segunda etapa. La cual, más que establecer instrucciones específicas para la formulación de preguntas, se elabora pensando en motivar la lectura crítica y la formulación de preguntas más analíticas.

### **Etapa 2-Lectura orientada- (Eslabón de indagación)**

A partir de la guía de lectura, se desarrolla la etapa 2 de la estrategia de formulación de preguntas, la cual sigue el mismo proceso de la etapa 1 sólo que las preguntas provienen de lo que se denomina en la investigación como lectura orientada.

La etapa 2 también se evaluó a través del formulario E1 y se complementó con la aplicación de un segundo formulario E2 en el que se pide analizar si la respuesta que otro de los estudiantes dio a cada una de las preguntas formuladas era la esperada, si no lo fue se pide identificar las razones por las cuáles considera que eso no ocurrió. Dicha modificación se realiza bajo el principio de que se trabaja en el proceso de investigación acción participación donde la mejora continua es el eje estructurador.

## **Eslabón 4 - Evaluación de la estrategia**

La evaluación de la estrategia didáctica se realiza tanto de parte de los estudiantes (por medio de tres formatos (E1, E2, E3)), como de parte de los docentes. Estos últimos de manera continua a lo largo del periodo académico a través de observación de comportamientos y análisis de las preguntas. Al finalizar se consolidan las evaluaciones de los estudiantes se evalúa y analiza por parte de los docentes investigadores.

El formato E3 que no ha sido descrito, se involucra en este cuarto eslabón, y se enfoca en la valoración de la aplicabilidad de la estrategia y aportes al proceso de enseñanza aprendizaje, así como en propuestas de mejoramiento.

### **4. Análisis de resultados y desarrollo**

Teniendo en cuenta que la estrategia metodológica de formulación de preguntas propuesta en el marco de este proyecto se aplica bajo el esquema de investigación acción-participación, en este apartado se presentarán los resultados de la investigación acompañados de la fundamentación teórica que sustenta el proceso, es por ello que en primera instancia se da cuenta de lo que algunos autores han planteado en cuando a las preguntas y las tipologías de estas, así mismo se plantean aspectos relacionados con la autonomía para finalmente presentar los resultados categorizados en función de los eslabones metodológicos descritos en el numeral anterior.

Como se especifica en el título del artículo, se espera que, a través de la propuesta metodológica, se pase del aula de las respuestas al aula para la formulación de preguntas, lo anterior está soportado en los planteamientos de Vargas y Guachetá (2012) quienes indican que la educación en general es una educación de respuestas, en lugar de ser una educación de preguntas. Es así como se espera que esta investigación posibilite el desarrollo sesiones de clase más participativas, con el estudiante como principal agente activo, en contraste con las tradicionales sesiones de clase en las que han hecho presencia los estudiantes.

Como resultado de la investigación relacionado con este objetivo se tienen las intervenciones de los estudiantes en el grupo focal, las cuales se enmarcan en el eslabón 1 de diagnóstico descrito a continuación, así mismo y para vislumbrar los efectos de la estrategia se presenta un resumen de los comentarios efectuados al finalizar el periodo académico:

#### **Eslabón 1 – Diagnóstico: definición de línea base de la estrategia de formulación de preguntas**

De lo dialogado en el grupo focal se extraen algunas intervenciones significativas y características de las percepciones que tienen los estudiantes frente a las metodologías de enseñanza – aprendizaje. Adicionalmente se construye una línea base de los saberes previos de los estudiantes asociados con las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje.

##### **Expectativas frente al proyecto**

“Muy interesado en apoyar este proyecto, porque de verdad hay muchos profesores que no dan, no se interesan en la pedagogía y para mí es muy importante” (Cristian)

“Muy interesante que ustedes como docentes de ingeniería se preocupen por la pedagogía” (Karen)

“Me parece muy interesante el proyecto ya que toda la vida nos han enseñado a aprender como unas computadoras, memorizar, memorizando, memorizando, y, al fin y al cabo, pasa un mes y ya se le olvida a uno todo” (Isabella)

“Pues sería muy interesante ver este cambio tan, tan radical, ¿cierto?” (Kevin)

“Me parece muy bien que nos autoevaluemos todos, no solo los profesores” (John)

“Yo soy de un colegio que es una normal, entonces allá digamos, pedagogía e investigación son enseñanza y aprendizaje. Para mí fue como una sorpresa que yo estudiando ingeniería haya retomado esas cosas y encontrarme otra vez con eso para bien. O sea, formar no solamente como ingenieros técnicos sino también personas” (Leandro)

“Me gustó mucho la propuesta de esto de la pedagogía, porque yo no pensé que fueran a interesarse en esto, ya que en otras materias he visto lo mismo de siempre” (Katerine)

“De la investigación espero aportar mucho para mejorar la calidad de la Facultad y de la Universidad en general” (Jorge)

### **Exploración de experiencias previas**

“Un profesor llega, lee sus respectivas diapositivas y el estudiante vaya y guerréese con la materia... profe es que su modelo educativo sigue siendo “antiguo”, solamente parciales” (Kevin)

“Todos estamos acostumbrados a que el profesor llega, antes escribía y ahora que empezaron a existir las diapositivas las lee y uno tiene que guerrear: quedarse uno leyendo libros, estudiando solo, haciendo talleres, haciendo lo mismo, lo mismo. Siento yo que nuestros profesores, y en realidad la universidad también incentiva que eso siga igual, no incentiva algo diferente para que nosotros podamos aprender” (Jacobo).

Soportados en los hallazgos de la línea base, vale la pena presentar fundamentos teóricos relacionados con la autonomía, la cual ayudará tanto a estudiantes como a docentes a alcanzar la transformación de la tradicional aula de clase. Es por lo que, el paso del conductismo al constructivismo es mediado por la autonomía, dado que según Lara (2008) la naturaleza del aprendizaje autónomo es constructivista, requiere de la participación activa del que aprende: el estudiante aprende aportando dudas, expresando sus discrepancias. A través de la pregunta y la crítica el estudiante tiene la capacidad de elegir lo que quiere aprender.

“Cuando el estudiante participa en forma más directa en las decisiones que afectan su propio aprendizaje, la motivación y efectividad en el proceso se hacen más fáciles y asimilables porque comprende la verdadera dimensión de lo que para él implica aprender autónomamente, sin ataduras ni imposiciones” (Lara, 2008).

Ahora bien, basados en esta línea base se da paso al eslabón de aprestamiento cuyo principal objetivo fue motivar la participación de los estudiantes en las sesiones de clase e invitarlo a convertirse en ese agente activo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Eslabón 2 – Aprestamiento: preparación de docentes y estudiantes para inserción en los desarrollos metodológicos de la estrategia didáctica de formulación de preguntas.**

El aprestamiento de parte de los docentes inicia con la formulación de preguntas del tipo: ¿cómo mejorar prácticas docentes?, ¿cómo transformar esquemas de aprendizaje?, ¿cómo motivar aprendizaje autónomo?, entre muchas otras y que los llevaron como investigadores a aventurarse en este proyecto.

A partir de consideraciones como las descrita por Vargas y Guachetá (2012) relacionadas con que “solo ante el asombro o en dirección de él es que se puede llegar a hacer preguntas

que, en diferentes situaciones y con objetivos distintos, despliegan en sentido auténtico de la indagación; son preguntas que comprometen tanto lo sabido como la búsqueda del saber”; se prepara y desarrolla la presentación denominada “De la respuesta a la pregunta ¿Qué pasa en el camino?”. Allí se expone a los estudiantes una serie de interrogantes entre los que se destacan: ¿Qué implica para un estudiante el hecho que la pregunta les permita asombrarse?; también se relaciona la pregunta con el asombro y se toma como referente para entender este planteamiento obras como El Principito y Alicia en el país de las maravillas.

Así mismo se reflexiona acerca de la creciente tendencia, posiblemente reforzada con la existencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC-, que se vive en un mundo en el que todo está resuelto, basta con una consulta en la red para encontrar infinitas respuestas. En esa dirección plantea Lara (2008) que la gradual y masiva intervención de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el sistema educativo está creando un nuevo perfil del estudiante representado en el uso de nuevos códigos, una forma distinta de resolver los problemas.

Esta creencia no permite avanzar en la formulación de preguntas, dado que estamos fundamentados en la respuesta y por ello se les pregunta a los estudiantes en la charla motivacional sobre ¿Qué es lo que pasa en la época actual donde la pregunta no asombra, no genera expectativa?

Estas y otras preguntas formuladas en la presentación no tienen como objetivo que sean respondidas en público, sino que se plantean y toman como una forma de invitar a la reflexión.

Adicionalmente y para dar paso al tercer eslabón en el que se formularán las preguntas en las dos etapas (de lectura desprevenida y orientada), las que demandan la participación y compromiso de los estudiantes, se encuentra necesario considerar bases teóricas relacionadas con la autonomía.

### **La autonomía**

Desarrollar la autonomía, según Lara (2008) requiere romper rutinas, culturas e inercias personales e individuales, y ser conscientes de que estas situaciones hacen más complejo el cambio. Aquí se encuentra centrado el reto de esta investigación, toda vez que el esquema metodológico de la asignatura y específicamente lo concerniente a la formulación de preguntas se encuentra alejado de la tradicional sesión de clase magistral reinante en el ambiente universitario.

También plantea Freire (1997) que “formar es mucho más que simplemente adiestrar al educando en el desempeño de destrezas”. Continúa indicando que “el error en verdad no es tener un cierto punto de vista, sino hacerlo absoluto y desconocer que aún desde el acierto de su punto de vista es posible que la razón ética no esté siempre con él” (Freire, 1997)

Según Toro (2004) desarrollar la autonomía intelectual tiene que ver con el crecimiento de una capacidad de leer en un sentido extendido.

Acorde con Lara (2008) y sabiendo que uno de los elementos clave para el aprendizaje autónomo es la comunicación, se requiere propiciar un ambiente de clase tranquilo y de confianza que permita la interacción entre docentes y estudiantes de tal forma que logre horizontalizar el proceso de enseñanza – aprendizaje, dado que tradicionalmente se desarrolla de forma vertical (de arriba hacia abajo) con el docente en la parte superior (entregando) y el estudiante en la inferior (recibiendo). Según Lara (2008) proponer tanto a profesores como estudiantes asumir roles diferentes a los tradicionales propicia cada vez más espacios de autonomía, y ese es uno de los grandes retos de la investigación, cambiar los roles tradicionales, tomar la posición del otro y escucharse en conjunto, acogiendo lo planteado por

Freire (1997) en el sentido que “quien enseña aprende al enseñar y quien aprende enseña al aprender”.

Para incentivar el aprendizaje autónomo acorde con lo planteado por Ander-Egg (1999) citado por Villegas (2017), el docente debe dejar a un lado su protagonismo y fomentar el aprendizaje mediante la acción y la reflexión.

Así mismo, la modernidad demanda personas que sean capaces de actuar y pensar autónomamente (Lara, 2008). Para ello es necesario entonces “pensar en procesos educativos orientados a capacitar a las personas para aprender a aprender, aprender a compartir, aprender a evaluar y valorar, aprender a cambiar y aprender a mejorar” (Lara, 2008).

### **La autonomía en los procesos educativos**

Acorde con lo planteado por Lara (2008), nuestras instituciones se encuentran aún “sin lograr todavía salir del predominio de procesos de aprendizaje hetero-dirigidos”. el reto que se presenta entonces es cómo formar al individuo para desarrollar un papel activo y conducente al aprendizaje autónomo? ¿cómo conseguir aprendizajes desde una nueva óptica de la posición del estudiante frente al saber? (Lara, 2008).

Hoy se requiere entonces educar en la autonomía para formar alumnos críticos, innovadores, con valores humanos (Lara, 2008).

Es en esta dirección que el proyecto de investigación fundamentado en la formulación de preguntas busca aportar en la autonomía de los estudiantes de la asignatura Geomática Digital; y a su vez sembrar la semilla para que esta práctica se extienda a las demás asignaturas de la Facultad y de la Universidad, para con ello traspasar las barreras del aula y constituirse en una estrategia institucional.

Damos paso entonces a los resultados obtenidos en el tercer eslabón, los cuales se detallan a continuación:

### **Eslabón 3 - Indagación: formulación de preguntas basadas en lectura individual de textos y respuesta de cada estudiante a la pregunta asignada.**

Este tercer eslabón como ya se mencionó es el de mayor duración en el periodo académico y podría ser considerado como el más importante, pues es en él que se concentra la propuesta metodológica de formulación de preguntas. Para este eslabón los profesores se apoyaron en fundamentos teóricos asociados con la pregunta, los cuales se presentan a continuación:

#### **La pregunta**

Según lo planteado por Vargas y Guachetá (2012) “el uso de la pregunta es uno de los dispositivos más antiguos en los procesos de pensamiento: de la investigación, de la enseñanza y del aprendizaje. Ya Sócrates empleaba la mayéutica como procedimiento básico y esencial para estimular la actividad reflexiva del hombre”. Si bien es cierto que la pregunta es base de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en el aula tradicional universitaria ha estado en cabeza del profesor, lo que esta investigación busca, como ya se ha mencionado, es motivar en los estudiantes la formulación de preguntas previo a la sesión de clase, de tal forma que haya familiaridad con los términos y acercamiento previo a los conceptos, para así propiciar un diálogo entre estudiantes y docente en la sesión de clase, donde los primeros participen con cierto grado de propiedad conceptual adquirida con la lectura y la formulación y atención de preguntas.

Plantean Vargas y Guachetá (2012) que en el aula se trata de propiciar espacios para pensar(se), interrogar(se) y comunicar(se) a través del diálogo.

El planteamiento de la estrategia didáctica de formulación de preguntas en el que se centra esta investigación cobra relevancia sabiendo que una educación de preguntas es la única educación creativa y apta para estimular la capacidad de asombrarse, de responder a su asombro y resolver sus verdaderos problemas esenciales, existenciales y del propio conocimiento. Con la pregunta nace también la curiosidad y, con ella, se incentiva la creatividad (Vargas & Guachetá, 2012).

Cuando alguien pregunta elige qué quiere saber, qué conocimiento es el pretendido (Vargas & Guachetá, 2012).

Partiendo de la base que preguntar es más difícil que contestar, dado que para preguntar hay que querer saber, esto es, saber que no se sabe (Vargas & Guachetá, 2012). Se requiere generar confianza en los estudiantes a través de la motivación y la experimentación de tal forma que identifiquen que es posible preguntarse y más que ello, que es necesario dejar de lado las respuestas que elabora el otro relacionadas con un problema o fenómeno específico, para construir sus propias preguntas que ayuden a responder a esa necesidad.

Bajo este contexto en el desarrollo del eslabón se seleccionaron de parte del docente los documentos que serán objeto de lectura para a partir de ella formular preguntas de parte de los estudiantes. En la Tabla 1 se presentan los temas asociados con cada lectura (los cuales son seleccionados previamente de parte del docente), así como el número de preguntas formuladas en cada etapa (lectura desprevenida y lectura orientada). Se tiene entonces que en el primer período académico del año 2023 se formularon un total de 139 preguntas y se obtuvo un número cercano al doble de este valor en respuestas, es importante recordar que se tienen respuestas dadas por el mismo autor de la pregunta (RPi) y respuestas dadas por otro estudiante (ROi).

Tabla 1. Listado de documentos para lectura y número de preguntas ejecutadas por etapa.

Lectura	Tema	2023-1S	
L1	Cartografía	7	Lectura desprevenida
L2	Fotografía y cámara aérea	18	
L3	Parámetros diseño de vuelo	22	
L4	Altimetría-Modelo estereoscópico	19	
L5	Sistemas de Posicionamiento Global - GPS	17	
L6	Planimetría – Corrección por relieve	9	Lectura orientada
L7	Modelo Digital de Elevación	16	
L8	Teledetección – Holografía – Vehículos Aéreos No Tripulados	15	
L9	Sistemas de Información Geográfica - SIG	16	
<b>Total</b>		<b>139</b>	

El periodo académico tiene una duración de 16 semanas y la formulación de preguntas se realiza en 9 de las 16, es por ello por lo que al inicio de cada sesión de clase para la cual se formularon preguntas, se da un espacio para la atención de preguntas, es decir cada estudiante responde por escrito la pregunta que le fue asignada. Posteriormente se hace una presentación

de parte del profesor de las preguntas formuladas, resaltando los temas en los que se enfocan e indicando la presencia de preguntas recurrentes o la frecuencia de asociación con un tema. Para finalizar este eslabón se estructura una base de datos con las preguntas la cual permite identificar aspectos como la presencia de preguntas y temáticas recurrentes, así como una primera clasificación por categorías elaborada por los investigadores.

Una vez finalizado el eslabón de la indagación y conformada la base de datos, se procede con la evaluación a la estrategia en el marco del cuarto eslabón, cuyos resultados se detallan a continuación:

#### **Eslabón 4 - Evaluación de la estrategia**

Iniciamos este apartado con la fundamentación teórica que da soporte para la clasificación y análisis de las preguntas. Así como al diseño de los instrumentos utilizados para la evaluación.

#### **Clasificación de las preguntas**

Autores como Fasko y Skidmore (1999), y Profetto-McGrath et al. (2004) citados en Grisales (2010) presentan una clasificación de las preguntas según el grado de complejidad: de bajo nivel cognitivo (preguntas de conocimiento o información) y de alto nivel cognitivo (preguntas que requieren procesamiento, análisis, aplicaciones, síntesis, opiniones y sugerencias).

Por su parte, Phillips y Duke (2001) y Profetto-McGrath et al. (2004) sostienen que la mayoría de las preguntas que formulan los profesores y los estudiantes son de bajo nivel cognitivo, es decir, son preguntas de conocimiento o información. Quizás esta sea una razón para que Kebede (1999) no encuentre alguna relación entre el aprendizaje y la pregunta, porque está identificado que el aprendizaje está en función de la complejidad de la pregunta planteada. Las preguntas de bajo nivel cognitivo no generan muchos espacios para el diálogo (Grisales, 2010).

En este sentido, las preguntas formuladas, en una asignatura convencional como lo es Geomática Digital, a partir de la lectura de textos académicos se pueden categorizar como preguntas de bajo nivel cognitivo por estar asociadas con conocimiento o información.

Ahora bien pasando al centro de esta investigación que se asocia con la formulación de preguntas de parte de los estudiantes se toma como soporte lo indicado por El-Koumy (1997) citado por Grisales (2010), al referirse a la importancia que tiene el hecho de que los estudiantes también generen preguntas en el proceso de aprendizaje, porque de esa manera el conocimiento adquiere un significado para ellos, además de que su proceso de aprendizaje sería consciente y controlado por ellos mismos, favoreciéndose de esta manera el autoaprendizaje.

De esta manera, de las 139 preguntas formuladas en el primer período académico del año 2023 y debido a que la etapa de evaluación de la estrategia a través de los formatos E1, E2 y E3 es una actividad voluntaria y que no implica calificación en el marco de la asignatura, el 68% de los estudiantes aportaron al eslabón 4 de evaluación de la estrategia. De ellos se recibió evaluación para 99 preguntas. A partir de lo recopilado en los tres formatos de evaluación se identifican los factores que influyen en la clasificación de una pregunta como fácil o difícil. Así mismo se clasifican las preguntas entre implícitas y explícitas. Finalmente, se evalúan las variables de nivel de dificultad, análisis, comprensión y textualidad.

#### **Factores que influyen en la clasificación de preguntas fáciles y difíciles**

Las Figura 4Figura 5 presentan nubes de palabras que recogen los aspectos que los estudiantes asocian con la clasificación de preguntas entre fáciles y difíciles.





Figura 4. Aspectos asociados para clasificar una pregunta como fácil



Figura 5. Aspectos asociados para clasificar una pregunta como difícil

Así mismo, y teniendo en cuenta que en general los estudiantes consideran que las preguntas fáciles son muy textuales, se procede a clasificar las preguntas en términos de que tan implícitas o explícitas fueron, en la Figura 6 se presenta la distribución.

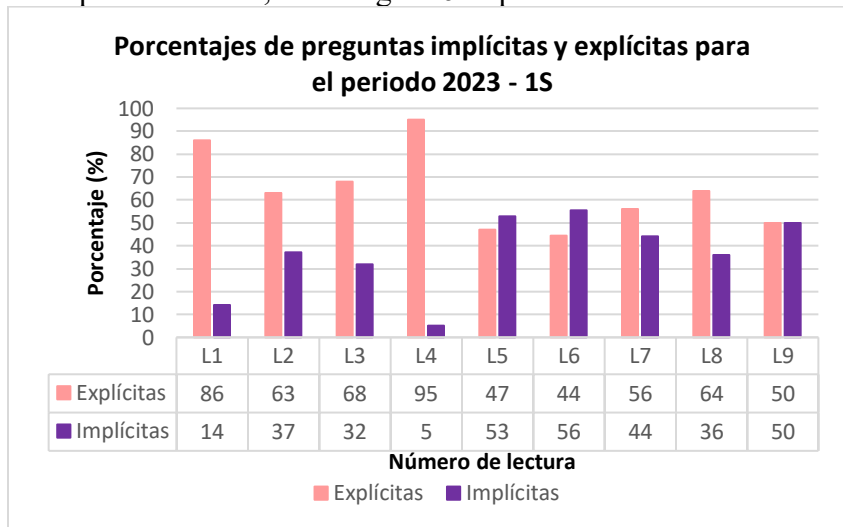


Figura 6. Porcentaje de preguntas implícitas y explícitas

Tal y como se observa en la Figura 6, en las lecturas de las primeras cinco semanas (L1 a L5) las preguntas fueron más explícitas, es fundamental tener en cuenta que para ese periodo la formulación de preguntas se realizó en la denominada etapa de lectura desprevenida, en la que no se dan indicaciones asociadas con la forma de preguntar. Por su parte a partir de la semana seis (lecturas L6-L9) se desarrolla la etapa de lectura orientada, para la cual se coloca a disposición de los estudiantes una guía de lectura, la cual como ya mencionó es construida a partir de los resultados de la evaluación de la etapa de lectura desprevenida, es así como el nivel de textualidad empieza a decrecer y por ende las preguntas son menos explícitas.

**Categorías de análisis para las preguntas formuladas**

Se definieron categorías de análisis para clasificar las preguntas formuladas tales como: grado de textualidad en la formulación, nivel de análisis que demandó una pregunta para responderla, así como los grados de dificultad y comprensión que los estudiantes consideran fueron requeridos al momento de responder la pregunta asignada. Aquí es importante recordar que las preguntas se distribuyen de manera aleatoria de tal forma que un estudiante responde la pregunta que formuló cualquiera de sus compañeros. Los resultados de esta categorización se obtuvieron a través de la aplicación del formulario E1.

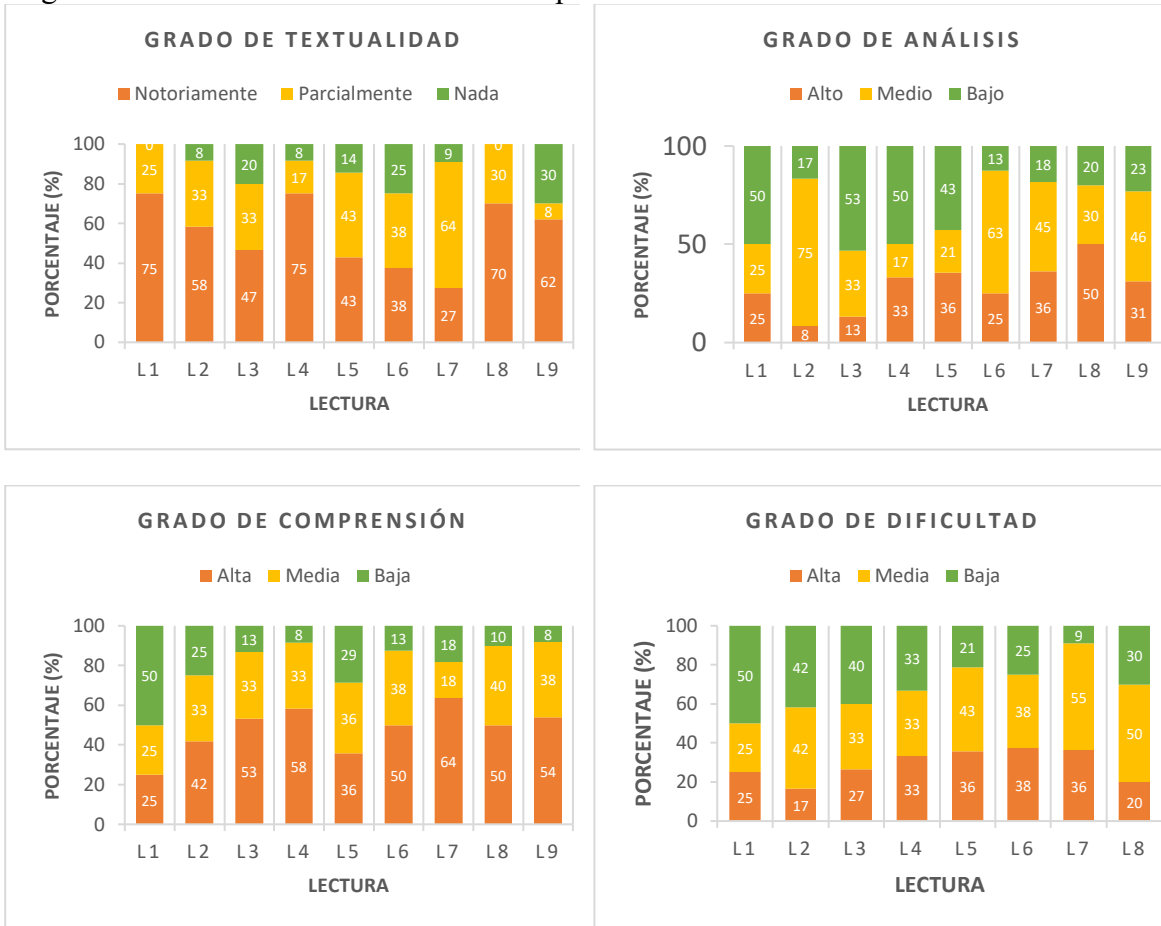


Figura 7. Categorías de análisis en las preguntas formuladas

Las preguntas formuladas en el primer periodo de 2023 en su mayoría fueron muy textuales, sin embargo se identifica la disminución de la textualidad entre la etapa de lectura

desprevenida (L1-L5) y lectura orientada (L6-L9) a excepción de las asociadas con los documentos de las lecturas 8 y 9, que por tratarse de preguntas formuladas al finalizar el semestre la carga académica del periodo puede incidir a que los estudiantes para cumplir con la actividad, retornen por facilidad las preguntas textuales. Con relación al grado de análisis la figura permite visualizar claramente que el nivel de análisis aumenta en la etapa de lectura guiada. Situación similar se presenta con el grado de dificultad donde es mayor en la segunda etapa.

De otro lado, con relación a si la estrategia de formulación de preguntas mejoró la capacidad de responder preguntas, se encuentra un rango amplio de apreciaciones entre mejoras del 10% al 60%, resaltando en sus comentarios que la estrategia les propició mayor capacidad de análisis y comprensión, así mismo manifiestan que les implicó la necesidad de leer con más atención.

### **Propuestas de mejora para la metodología de formulación de preguntas**

Por su parte a través del formulario E1, se indagó con relación a aspectos que los estudiantes consideran ayudan a mejorar la estrategia de formulación de preguntas, como resultado se encontró lo siguiente:

“Que desde un principio se den los tips para la formulación de preguntas no textuales, pues estos son de gran ayuda para formular preguntas que requieran cierto grado de análisis”

“Más compromiso de parte del estudiando que es objeto de estudio. Muchas veces por cumplir con enviar una pregunta o responder para no perder una nota, no se alcanzan los objetivos de crecimiento en análisis y profundización que se espera”

“Pienso que las preguntas no tienen que ser necesariamente de textos relacionados con la materia. Sería bueno tener otro tipo de recursos que enriquezcan en otros temas diferentes a los vistos en clase”

“Considero que en ocasiones las preguntas son muy concisas y los textos son muy extensos, por ejemplo, cuando las preguntas son sacadas de libros con más de 4-5 páginas para elegir la pregunta, se vuelve mucho más complejo encontrar la respuesta, al contrario que cuando son artículos de 1 página o algo similar que puede ser más fácil el análisis del documento y la comprensión, pues en ocasiones el tiempo para su lectura es corto y no se entrega mucho esfuerzo al leer”.

Adicionalmente, se relacionan apreciaciones que se asocian con la estructura educativa en la que se han formado los estudiantes y con la poca familiaridad con la metodología, dado que como lo mencionaron en el diagnóstico, es la primera vez que participan de una asignatura en la que se trate de modificar la tradicional clase magistral:

“Reducir los temas sobre los cuales se hace una pregunta, en los textos se hablaba sobre algo en general pero no sobre algo en específico, diría que mientras más específico sea el tema del que se habla más fácil es redactar una pregunta más compleja, porque se aborda más sobre un tema”.

“Los textos podrían ser un poco menos extensos y así centrarse más en una sola información”

“Considero que lo que se debe mejorar es hablar sobre los textos en clase para así comprenderlos mejor”

“Sería una mejor idea a mi parecer leer los documentos entre todos y desde el mismo salón sacar un foro de preguntas basadas en lo leído grupalmente más que enviar para leer independientemente”

“Que se expliquen los textos o se elijan unos de mayor entendimiento”

### **Comparación entre respuestas entregadas y razones de similitudes o discrepancias.**

Ahora bien, a través del formulario E2, aplicado en el marco del eslabón 4 de evaluación de la estrategia, se revisaron las correspondencias entre las respuestas dadas a las preguntas tanto de parte del autor (RPi) como la entregada por otro estudiante (ROi). En este caso se entregó a cada estudiante el consolidado de las preguntas que formuló y las =dos respuestas, para que definiera si había correspondencia entre ambas o no. Es así como se encontró que:

El 81% de las respuestas coincidieron, las razones que los estudiantes consideran llevaron a que se diera la coincidencia se asocian en primer lugar con la textualidad de las preguntas, seguido de la claridad en la formulación y la estructura que le dieron a la pregunta, entre otras razones. Por su parte, el 18% de las respuestas no fue la esperada, dentro de las razones expresadas se destaca: mala interpretación, falta de lectura del documento, desconocimiento del tema, mala formulación, pregunta ambigua, entre otras. Finalmente, un 1% indica que esperaba más información en la respuesta entregada.

### **5. Discusión de resultados**

Los resultados presentados permiten dar cuenta del cumplimiento de los objetivos, así mismo ayudan a visualizar desde la óptica de los estudiantes el problema de investigación planteado en cuanto a la presencia de clases magistrales en las que ellos reciben información dada por los docentes y el paso a espacios en los que son los estudiantes los que formulan y responden preguntas. Esto se visualiza tanto en el eslabón de diagnóstico como en el de evaluación de donde se recogen percepciones y apreciaciones relacionadas con el desarrollo de las sesiones de clase. Al igual que con las recomendaciones para mejora de la estrategia, y la identificación de las razones que hacen que las respuestas a la misma pregunta coincidan o difieran.

En el primero, es decir a través del diagnóstico, se ratifica el papel de agente pasivo que desempeña el estudiante en la clase magistral, donde el docente entrega y el estudiante recibe.

Tabla 2. Características de la clase magistral percibidas por los estudiantes.

<b>Profesor</b>	<b>Estudiante</b>
Explica	Atiende - recibe
Enseña	Escucha -receptor
Dicta la clase	Aprende
Expone	Oye
Entrega	Recibe

Por su parte y considerando los aportes de los estudiantes la estrategia de formulación de preguntas si genera en ellos mejoras en la capacidad de análisis, así mismo les permite elaborar lecturas con mayor atención, así mismo reportaron porcentajes de mejora (entre 10% y 60%) en la capacidad de formular y responder preguntas.

Con relación al desarrollo de la investigación por medio de las etapas de lectura desprevenida y orientada y acorde con los resultados de la evaluación y lo expresado por uno de los encuestados, vale la pena analizar si se continúa con la formulación de preguntas a

partir de lectura desprevenida dado que una de las características principales de esta etapa son las preguntas textuales, las cuales demandan bajo análisis, son fáciles de comprender y por ende tienen un grado de dificultad bajo. Para aportar en la capacidad de formulación podría adoptarse solo la etapa de formulación a través de lectura orientada, sin que ello lleve al desarrollo de guías y propuestas conductivistas que rigidicen el proceso hasta estandarizarlo en una metodología altamente guiada que obstaculice el pensamiento crítico y la capacidad creativa del estudiante, lo cual sería contrario a los objetivos y planteamientos que motivaron la investigación.

Así mismo, y a causa de los esquemas de enseñanza aprendizaje, algunos estudiantes no reconocen la necesidad de trabajo autónomo y siguen anclados a que todo tiene que darse en el salón de clase. Reafirma esta postura el hecho de sugerir que los documentos se expliquen, con ello dan cuenta del esquema en que se han venido educando y que los hace receptores de información y dependientes de la validación de otra persona. Desconocen que ellos mismos, son capaces de entender los conceptos a partir de una lectura detallada de los documentos.

En la misma dirección y para ratificar el planteamiento inicial de lo ausentes que son las prácticas de lectura y escritura en el estudiante universitario, se identifica como en las recomendaciones sugieren que se elijan documentos menos extensos, que se concentren los temas en específico y que se de más tiempo para la formulación. De igual manera y con base en el análisis que el equipo investigador realiza de las preguntas formuladas, se encuentra que muy a menudo la pregunta se formula de lo contenido en las primeras páginas del documento, lo cual puede llevar a concluir que no se lee el documento completo por iniciativa propia.

Con relación a los resultados de las lecturas, se destaca que el documento de cartografía correspondiente a la lectura 1, se utiliza como instrumento en la etapa de aprestamiento para poner a prueba el funcionamiento de la plataforma a través de la cual se realiza la entrega de las preguntas y para que los estudiantes se acerquen y entiendan la estrategia a implementar en la asignatura. Por estas razones el comportamiento de las categorías de análisis parece no ser muy consecuente. No obstante, y a pesar de tener esa claridad se incluye en la presentación de resultados.

Como aspecto a resaltar y que da pie a futuras investigaciones se recoge la sugerencia realizada por uno de los estudiantes al indicar que podría incluirse otro tipo de documentos de lectura no necesariamente asociados con la temática de la asignatura de manera directa sino basados en temas diferentes. En este sentido se tiene pensado incluir lecturas de temas diferentes, pero con los que pueda identificarse alguna relación con la Geomática.

Finalmente y como parte de la evaluación de la estrategia es necesario reconocer que hace falta más motivación, apropiación y compromiso de parte de los estudiantes para implementación de la estrategia y su potenciación en el proceso de enseñanza aprendizaje de cada uno, dado que ellos reconocen que en ocasiones formulan preguntas con el único fin de cumplir y obtener la nota, lo que en general arroja preguntas con alto nivel de textualidad, las que según ellos mismos demanda menos análisis y por el ende su aporte es inferior al que se consigue con preguntas más analíticas.

## 6. Conclusiones

Debido a que se trata de una investigación – acción – participación, a través del desarrollo metodológico se configura un proceso de mejoramiento continuo en el que los resultados de un eslabón o una etapa entregan la pauta para la siguiente. Es así como la línea base

construida en el diagnóstico permite estructurar el eslabón de aprestamiento. De igual forma la evaluación de la etapa de lectura desprevénida entrega los elementos para la construcción de la guía de lectura orientada. Y finalmente los hallazgos de las evaluaciones permitieron el diseño y aplicación de nuevos instrumentos de evaluación, hasta llegar al punto de disponer de tres formularios diferentes para ello los cuales se aplican en diferentes momentos.

El problema de investigación se visualiza claramente desde la óptica de los participantes en el proceso y de los docentes investigadores, quienes con base en la revisión de literatura y las apreciaciones y observaciones de los estudiantes confirman los postulados que dieron pie a la investigación. Los resultados del proceso son indiscutibles en cuanto a la necesidad de revisión constante de las estrategias didácticas empleadas por los profesores en sus clases y la necesidad constante del mejoramiento continuo de la práctica docente con base en las experiencias vividas en el aula de clase.

Se presentaron las percepciones de los estudiantes, relacionadas con los esquemas educativos de los que han sido parte. De allí se destaca el protagonismo de la clase magistral en la que el estudiante se identifica como un oyente y le asigna al docente el rol de portador y transmisor de conocimiento. Dicha característica trae consigo la creencia que tienen los estudiantes que es el profesor el que pregunta, explica y entrega lo que el estudiante necesita. En ese sentido se puede concluir que les es difícil creer que son agentes activos de su proceso de aprendizaje y que deben tomar las riendas de este identificando en el profesor un acompañante y apoyo que no es el centro del proceso.

La clasificación de las preguntas entre fáciles y difíciles se asocia principalmente con el nivel de textualidad que tienen. Para los participantes en la investigación una pregunta que les demande análisis o les genere dificultad responder es catalogada como difícil. A pesar de haberse obtenido altos porcentajes de textualidad en las preguntas esta investigación constituye un paso importante en el camino de preparar a los estudiantes para la formulación de preguntas más analíticas y contextualizadas, es importante mencionar en este punto que la investigación pretende utilizar lo mínimo posibles estrategias y métodos del conductismo, razón por la cual no se orienta rígidamente la formulación de preguntas.

Vale la pena seguir persistiendo en la implementación de la estrategia hasta el punto de que los estudiantes identifiquen la potencia que tiene la formulación de preguntas y que gracias al convencimiento adquirido se desprendan de la intencionalidad de la nota y se acerquen a la necesidad del conocimiento contextualizado y aplicado a realidades cambiantes por encima de resultados académicos inmediatos, como puede ser una calificación alta en un trabajo. La adquisición de herramientas y puesta en práctica de otras metodologías de clase no puede ser vista como una académica más, que obstaculiza la obtención de buenas calificaciones, no pueden verse ni presentarse como opuestos.

### **Agradecimientos**

Los investigadores agradecen a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín quien financió este proyecto a través de la segunda convocatoria en investigación educativa - Facultad de Minas.

### **7. Referencias**

- Chehaybar y Kuri, E., (2009). Docencia universitaria: demandas y retos. Intertexto con Anita Barabtarlo: ¿Hacia dónde va la docencia universitaria? REencuentro. Análisis de Problemas Universitarios, (56), 112-117.
- El-Koumy, A. S. A. (1997). Effects of Three Questioning Strategies on EFL Reading Comprehension. The Art of TESOL. Thirtieth annual Convention and exposition, Chicago, Illinois USA, March 26-30,1996.
- Freire, P., (1997) Pedagogía de la Autonomía. México, Siglo Veintiuno Editores S.A.
- Freire, P., Faundez, A. (2013) Por una pedagogía de la pregunta. Argentina, Siglo Veintiuno Editores S.A.
- Grisales, L. M., (2010) Desde la pregunta, en tanto mediación, hacia la traducción como un principio didáctico en la educación superior. Tesis doctoral. Universidad de Antioquia.
- Kebede, S. (1999). The relationship between uptake and questioning. System, 2 (27):261-275. ISSN 0346-251X, [https://doi.org/10.1016/S0346-251X\(99\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0346-251X(99)00020-2).
- Lara C. A, (2008). Aprendizaje autónomo para estudiantes universitarios. Editorial Universidad de Caldas.
- Páez P, A, (2018). Estrategias Constructivistas Aplicadas por el Docente para el Aprendizaje de la Física en el Nivel Superior. Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo INDTEC, C.A. DOI: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.2.37-56>.
- Phillips, N. and Duke, M. (2001), The questioning skills of clinical teachers and preceptors: a comparative study. Journal of Advanced Nursing, 33: 523-529. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2001.01682.x>
- Profetto-McGrath, J.; Bulmer Smith, K.; Day, R. A. & Yonge, O. (2004). The questioning skills of tutors and students in a context based baccalaureate nursing program. Nurse Education Today, 5 (24):363-372. ISSN 0260-6917, <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2004.03.004>.
- Toro, J. (2004) La autonomía, el propósito de la educación. Revista de estudios sociales, N° 19, pp 119-124.
- Vargas, G. & Guachetá, E. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. Itinerario educativo, N° 60, pp 173-191.
- Villegas, M. (2017). La importancia de aprender preguntando. Reflexión Académica en Diseño y Comunicación. Vol 30, pp. 91-93. Buenos Aires Argentina.

Zambrano Verdesoto German Jazmany (2016a). La pedagogía en la educación superior. Memorias del segundo Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas: Por una educación innovadora, para un desarrollo humano sostenible. Páginas 1754-1763. Editor Instituto Superior Tecnológico Bolivariano.

Zambrano Verdesoto German Jazmany (2016b). Influencia de las estrategias metodológicas activas en el desempeño académico. Memorias del segundo Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas: Por una educación innovadora, para un desarrollo humano sostenible. Páginas 1696-1705. Editor Instituto Superior Tecnológico Bolivariano.



## **Gamificación para el desarrollo de competencias básicas en estudiantes de salud**

Alejandra Eugenia Muñoz Moya, Cristian Adrián Carreño León  
Universidad de Valparaíso. Chile

### **Sobre los autores**

**Alejandra Eugenia Muñoz Moya:** Matrona, Licenciada en Obstetricia y Puericultura. Magister en educación superior, docente Escuela de Obstetricia y Puericultura de la Universidad de Valparaíso. Chile.

**Correspondencia:** [alejandra.munoz@uv.cl](mailto:alejandra.munoz@uv.cl)

**Cristian Adrián Carreño León:** Profesor de Matemática y computación. Licenciado en ciencias de la educación. Magíster en comunicación educativa, mención nuevas tecnologías. Diplomado en Data Science. Docente Escuela de Obstetricia y Puericultura Universidad de Valparaíso. Chile.

**Correspondencia:** [cristian.carreno@uv.cl](mailto:cristian.carreno@uv.cl)

### **Resumen**

La Pandemia generó una disminución de la capacidad formadora en los campos clínicos. Esto implicó desafíos a los docentes para asegurar la formación de estudiantes de salud. Es así como surge la iniciativa de evaluar el desarrollo de competencias básicas en salud mediante la gamificación con el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

Se elaboraron 3 OVAs con diferentes niveles de complejidad, mediante el método ADDIE, los OVAs fueron validados por el equipo docente a través del instrumento LORI, estos fueron utilizados por 69 estudiantes de primer año, divididos estos en grupo control y experimental. Finalmente se evaluó el desarrollo de competencias con una prueba estandarizada y la percepción de los estudiantes con la aplicación del instrumento LORI.

No se observaron diferencias significativas entre los grupos de estudio en el desarrollo de las competencias más básicas, a diferencia de un OVA que abordaba competencias de una complejidad mayor, en donde si se aprecia una diferencia a favor de los estudiantes que tuvieron acceso previo al taller presencial. En base a la percepción de los estudiantes se concluye que los OVAs favorecieron sus aprendizajes y aumentaron su motivación.

**Palabras Claves:** Competencias básicas en salud, Gamificación, OVA, Aprendizaje, Pandemia

## Gamification for the development of basic skills in health students

### Abstract

*The Pandemic generated a decrease in the training capacity in the clinical fields. This implied challenges for teachers to ensure the training of health students. Thus, the initiative arose to evaluate the development of basic competencies in health through gamification with the use of Virtual Learning Objects (VLO).*

*Three VLOs were developed with different levels of complexity, using the ADDIE method, the VLOs were validated by the teaching team through the LORI instrument, the VLOs were used by 69 first year students, divided into control and experimental groups. Finally, the development of competencies was evaluated with a standardized test and the students' perception with the application of the LORI instrument.*

*No significant differences were observed between the study groups in the development of the most basic competencies, unlike an VLOs that addressed competencies of greater complexity, where a difference was observed in favor of the students who had previous access to the on-site workshop. Based on the students' perception, it is concluded that the VLOs favored their learning and increased their motivation.*

**Keywords:** *Basic health skills, Gamification, OVA, Learning, Pandemic*

### Introducción

La formación de competencias en estudiantes de las diferentes áreas de salud (medicina, enfermería, partería entre otras) ha implicado históricamente el desarrollo de actividades prácticas para el logro de estas, exigiendo un alto grado de coordinación entre la docencia teórica y la práctica. En donde el contacto con pacientes siempre ha sido un punto fundamental para abarcar conocimientos y habilidades que la teoría no puede abordar con facilidad (Moore et al., 2016).

En los últimos años ha surgido la simulación clínica como una herramienta fundamental para aportar en la formación de profesionales de la salud, generando entornos educativos seguros para los estudiantes. En esta área, así como en otras del índole médico, la incorporación de la tecnología ha permitido desarrollar diferentes escenarios, desde una baja a una alta fidelidad, en la que los estudiantes desarrollan desde competencias básica por medio de talleres de habilidades procedimentales hasta competencias de mayor complejidad en escenarios de alta fidelidad, en los que los escenarios los acercan de diferentes formas a realidades que posteriormente deberán enfrentar en la presencialidad, permitiendo generar atenciones de salud con altos estándares para los pacientes. Esto ha impactado positivamente en la Educación Médica en diferentes aspectos como la estandarización de la enseñanza y la familiarización de los estudiantes con métodos de autoevaluación y autoaprendizaje, en la ética en temas de salud y en el uso del error como un medio de aprendizaje (Dávila-Cervantes, 2014)

Debido a la situación sanitaria mundial generada por la pandemia del COVID-19, en los últimos dos años se ha afectado en la formación de estudiantes del área médica la actividad

directa (prácticas clínicas, talleres de habilidades básicas y entornos de simulación) por lo que los equipos docentes han tenido que incorporar diversas metodologías para poder dar respuesta formativa, tanto en el área teórica, pero principalmente en las áreas procedimentales. En este período, según Aguilar (Aguilar Gordón & Aguilar Gordón, 2020) se “aceleró el paso en el reemplazo de escenarios de aprendizaje presencial a escenarios de aprendizaje virtual, que se venía gestando de manera lenta desde inicios del siglo XXI”

Por esta razón, se hace necesaria la incorporación de manera permanente de las TIC en el proceso formativo una vez finalizado el período de restricción a la presencialidad, considerando que “juegan un papel importante en el proceso enseñanza – aprendizaje ya que permite pasar del modelo pedagógico del constructivismo al Conectivismo, siendo las TIC, la pieza fundamental en la enseñanza durante la cuarentena en la pandemia COVID – 19, ya que permite la conexión e interacción maestro – estudiante (Pinos-Coronel Paola et al., 2020)

Por otra parte, considerando la incorporación de estas nuevas estrategias pedagógicas, es importante considerar el gran desafío que ha implicado para los docentes el desarrollo de competencias digitales que les permitieran acercarse de una manera más motivadora a los estudiantes que se encontraban al otro lado de las pantallas, lo que según Fabres 2020 (Ola Ana-Lucía, 2020) “es el momento de innovar y de capacitar a los maestros para que ingresen al mundo digital y que sean facilitadores de la información, y crear conciencia de que el niño es el centro del aprendizaje”

En cuanto al retorno a la actividad presencial, si bien ha permitido recuperar actividades prácticas para el desarrollo de las competencias de los estudiantes, éstas han disminuido, debido a que en los últimos años hemos visto como el acceso a los campos clínicos es cada vez más difícil (Jiménez de la J, 2005) por una variedad amplia de factores, como lo son el aumento de matrícula en las carreras de salud, el aumento de instituciones educativas que solicitan el uso de campos clínicos lo que dificulta las oportunidades para todos los estudiantes, la pandemia de COVID-19 (Carvajal Nathali et al., 2022; Parada Rico et al., 2022) que ha implicado incorporar estrictos protocolos que restringen el número de personas que puede estar en atención directa con el paciente, como también en entornos de simulación.

Todos estos factores han repercutido que en la actualidad exista una disminución de horas prácticas en los cursos iniciales, para garantizar las posibilidades en los cursos superiores, esto ha implicado un enorme esfuerzo por parte de los docentes, en tratar de innovar y poder generar las condiciones propicias para desarrollar conocimientos, habilidades y competencias en los estudiantes (Parada Rico et al., 2022).

Por otra parte, después de prácticamente dos años de confinamiento producto de la pandemia, el retorno a la presencialidad ha significado para los estudiantes un desafío desde el punto de vista relacional, al tener que enfrentar el contacto directo con sus pares y docentes generando diferentes grados de estrés. En otro ámbito las exigencias propias de la presencialidad, considerando los tiempos de traslados, permanencias en aulas, tipo de metodologías tradicionales de las clases expositivas y evaluaciones presenciales han provocado en los estudiantes ciertos grados de estrés y desmotivación, aspectos que son fundamentales abordar para mejorar los resultados del proceso educativo (Correa D. et al., 2021).

Así como la salud mental de los estudiantes se ha visto afectada al retorno a la presencialidad, también lo ha hecho de manera negativa, la percepción por parte de ellos en cuanto a la adecuada adquisición de los conocimientos durante la virtualidad, que respalden su accionar de una manera eficiente y segura al momento de tener que aplicarlos en sus actividades prácticas frente a un paciente real. “Respecto a su formación académica, se observa que hay una visión de incompletitud, de ausencias en la adquisición de competencias” (Parada Rico et al., 2022)

Como parte de las estrategias para mitigar la dificultad de acceder a las actividades presenciales en las distintas instancias de aprendizaje, la incorporación de la tecnología en distintos escenarios educativos fue fundamental para dar continuidad a los diferentes procesos de enseñanza aprendizaje, es en este apartado en donde vemos de vital importancia planificar estas acciones mediante el diseño instruccional de las actividades y el uso de metodologías que garanticen una buena implementación y puesta en marcha (Mérida Juárez-García et al., 2022).

Si bien sabemos que la tecnología nunca podrá reemplazar la experiencia de una práctica clínica, en vista al nuevo contexto se hace primordial estudiar alternativas que permitan acercarse a este tipo de práctica o que sirvan como agente motivacional y/o de refuerzo en la concreción de resultados de aprendizaje en estudiantes sobre todo de los primeros años, quienes han visto mermada su capacidad de acceso a los campos clínicos (Barrios Araya et al., 2011).

Por estas razones se ha considerado incorporar como complemento a la actividad presencial la gamificación como herramienta pedagógica que motive a los estudiantes a preparar los contenidos previos a la realización de talleres presenciales en Simulación, varios estudios evidencian que estas herramientas ayudan a mejorar el logro de aprendizaje y resultados (Álvarez-Alonso & Echevarria-Bonet, 2023). Esto creemos nos puede ayudar a optimizar al máximo los tiempos en el desarrollo de talleres prácticos en procedimientos de matronería y también a optimizar el desarrollo de las actividades presenciales que siempre son acotadas en tiempo y espacio, por lo que vemos en la gamificación una oportunidad para apoyar el desarrollo de competencias básicas en procedimientos de matronería en estudiantes de primer año (Hernández-Horta et al., 2018).

Como pregunta investigativa se estableció:

¿Los Objetos Virtuales de Aprendizaje facilitan el desarrollo de competencias básicas en estudiantes de primer año de Obstetricia?

Mientras que el objetivo General: Desarrollo de competencias básicas en salud mediante la gamificación a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

La evidencia indica que los juegos con soporte digital o gamificación promueven la motivación del estudiante y pueden producir aprendizaje, respecto a la motivación de los estudiantes, rendimiento, interés y capacidad de atención del aprendizaje fuera del aula (Reyes Cabrera et al., 2020). La motivación, creemos es un elemento fundamental de abordar

en la práctica docente, sobre todo considerando el contexto expuesto anteriormente, ya que se ha limitado el acceso a campos clínicos en los cursos iniciales para la formación de competencias en estudiantes de salud. Es bajo esta premisa que hemos seleccionado como estrategia los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) los que entenderemos como un mecanismo en formato digital autorregulado, mediante el cual los estudiantes pueden controlar su propio aprendizaje y participar de manera activa y reflexiva en cuanto a los contenidos que son expuestos en estos OVAs (Valderrama Sanabria & Cruz Lendínez, 2019). Dentro de los beneficios que vemos en los OVA destacan la adaptabilidad a los ritmos de estudio de los estudiantes, además de disponer de estos elementos en el momento que ellos estimen pertinente al estar en línea y disponibles para múltiples dispositivos. También vemos en ellos una oportunidad para que el estudiante desarrolle capacidades de valorar y analizar las habilidades que va adquiriendo puesto que los OVAs incluyen generalmente mecanismos de autoevaluación del aprendizaje (Bravo-Palacios Rosa, 2016; Silva Quiceno & Sosa, 2016).

De acuerdo con las funciones de los objetos virtuales de aprendizaje estos avivan una cultura de autoaprendizaje debido a que cuentan con recursos necesarios que sujeta un sinfín de contenidos y la autodidacta pues esta puede instruirse a realizar investigaciones que le darán conocimientos nuevos alcanzado por sus propios medios. El uso de los recursos digitales satisface el estímulo del alumno para la producción de nuevos aprendizajes y al mismo tiempo si estos se complementan con actividades enriquecedoras, buscan otorgar un aprendizaje que va a prevalecer toda la vida (Mérida Juárez-García et al., 2022)(Álvarez-Alonso & Echevarria-Bonet, 2023).

En la carrera de Obstetricia al igual que otras carreras del área salud como, medicina, enfermería y otras, la evidencia indica que los estudiantes transforman y procesan la información para convertirla en conocimiento y habilidades prácticas a aplicar con sus pacientes, en donde los aprendizajes basados en la repetición no son vistos como buena práctica pedagógica (Valderrama Sanabria & Cruz Lendínez, 2019). Es por ello por lo que los OVAs en este objetivo apuntan a desarrollar un método más didáctico mediante la gamificación de contenidos (Álvarez-Alonso & Echevarria-Bonet, 2023), en donde el estudiante mediante la práctica y sus conocimientos previos pueda contribuir a adquirir conocimientos y habilidades de una manera innovadora (Munévar García et al., 2015).

Para la elaboración de OVAs existen diversas herramientas, dentro de estas destacamos:

- Moodle como plataforma de aula virtual para disponer de los materiales, así como también para generar el ambiente virtual de aprendizaje donde se dispondrán los OVAs (Cerón Benavides et al., 2015).
- Articulate 360 como suite de herramientas para levantar los OVA, la que definiremos como una suite de herramientas de creación de aprendizaje electrónico que los instructores pueden usar para crear presentaciones interactivas para los estudiantes en cursos en línea, cursos híbridos o aulas invertidas, en la que destacamos Storyline 360 para la creación de OVAs (Erickson, 2020a).

Para la buena ejecución del proyecto también se considera la utilización de otros recursos que permitan grabaciones en alta definición, buena definición de audio y/o de imagen a la

hora de crear los contenidos de un OVA. Buscando con ello crear materiales de calidad lo que también creemos repercute en la percepción del estudiante en cuanto a cómo interactúa con estos OVAs (Valderrama Sanabria & Cruz Lendínez, 2019).

En cuanto a los contenidos que deben disponer los OVAs, según diversos autores, estos deberían incorporar elementos tales como (Bravo-Palacios Rosa, 2016):

- Objetivos, que expresen claramente que es lo que se va a aprender mediante el OVA
- Contenido, que hace referencia a los conocimientos y su multiplicidad de formas en la que pueden ser entregados y mostrados mediante un OVA.
- Actividades de aprendizaje, que corresponde a las tareas que el estudiante debe realizar, con el fin de hacer significativo el aprendizaje, desarrollar habilidades y alcanzar los objetivos de aprendizaje.
- Metadatos, que hacen referencia a los datos que describen el objeto, (título, idioma, versión, derechos de autor, entre otras). Esta información, permitirá ubicar fácilmente el objeto, desde diferentes sistemas, así como su reutilización en otros escenarios.

### **Metodología:**

El estudio es del tipo descriptivo transversal y se llevó a cabo en 69 estudiantes de la Universidad de Valparaíso, Chile. Siendo estos estudiantes de primer año de la carrera de Obstetricia y Puericultura, a quienes se les invitó a participar como parte de la asignatura AMA 124 Atención de Matronería I perteneciente al segundo semestre del año 2022.

Los OVAs como recurso didáctico pueden incluir imágenes, vídeo, audio entre otros, esta combinación de recursos conforma un paquete digital que busca cumplir con un objetivo de aprendizaje además de poseer la cualidad de ser reutilizables una vez construidos (Valderrama Sanabria & Cruz Lendínez, 2019). Para el buen uso de estos recursos se recomienda seguir un método que asegure la calidad en su elaboración, desarrollo y evaluación, para dicho efecto utilizaremos el método ADDIE (Olvera-Cortés et al., 2021) con una validación interna por parte de expertos sobre la propuesta de OVA construidos previo a la puesta en marcha de estos con estudiantes. Este modelo consta de 5 pasos, a saber: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación de la propuesta elaborada (ELHADY et al., 2020).

Para el desarrollo de este proyecto se realizaron adaptaciones a las etapas del modelo ADDIE, con la finalidad de dar respuestas a las necesidades propias de la investigación, en donde se definió para cada etapa las siguientes consideraciones:

#### **Etapas de Análisis:**

- Definición de concepto del objeto según el programa del curso
- Evaluación de los requisitos técnicos.

#### **Etapas de diseño:**

- Propuesta estructural de procedimientos a ejecutar
- Diseño una propuesta alfa.

#### **Desarrollo:**

- Puesta en marcha por el equipo docente
- Validación de expertos sobre la propuesta (LORI)
- Desarrollo de mejora versión beta

**Implementación:**

- Publicación en el aula virtual
- Puesta en marcha en grupos separados (control/experimental)

**Evaluación:**

- Aplicación de prueba formativa
- Aplicación de LORI en grupo control y experimental

Análisis	Diseño	Desarrollo	Implementación	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto del Objeto según programa del curso.</li> <li>• Requisitos Técnicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta estructural de procedimientos a ejecutar.</li> <li>• Diseño de propuesta versión Alfa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha en equipo docente.</li> <li>• Validación de expertos sobre la propuesta (LORI).</li> <li>• Desarrollo de mejoras versión Beta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación en Aula virtual.</li> <li>• Puesta en marcha en grupos separados (control/experimental).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de prueba formativa.</li> <li>• Aplicación de LORI en grupos control y experimental.</li> </ul>

Figura 1: Fases del método ADDIE, adaptado a las necesidades del proyecto. Elaboración propia.

En la fase de análisis se destaca que el programa de la asignatura dispone en su planificación una serie de talleres presenciales que buscan el desarrollo de competencias básicas y procedimentales en diferentes conceptos de salud, en primer lugar, se hizo revisión detallada del programa de estudio, de sus competencias y resultados de aprendizajes a desarrollar, contenidos, en entre otras, analizando también los requisitos técnicos necesarios para poder llevar adelante la propuesta, en base a este antecedente se priorizaron 3 talleres de procedimientos en matronería para ser complementados con la estrategia de implementar en ellos OVAs en modalidad asincrónica previo a la realización de dichos talleres en forma presencial.

En la fase de diseño se destaca la elaboración de guiones de trabajo sobre los procedimientos a ejecutar en los OVA, con el fin de asegurar se cumplan todos los pasos y criterios requeridos en su ejecución. Para esta fase se trabajó plasmando las ideas de los docentes en presentaciones de diapositivas en donde ellos con el apoyo de imágenes y el uso de esquemas y algoritmos, lograron plasmar las dinámicas necesarias para desarrollar posteriormente en el formato de un juego educativo, luego estas ideas se aterrizaron a dinámicas de juego factibles de construir con el software de diseño, se destaca de esta fase la importancia de realizar feedback constante para que se cumplan los logros de competencias básicas en salud mediante las dinámicas de juego que dispone el software de diseño, lo que significó varias reuniones de trabajo para armonizar las ideas de los expertos con los límites que establecen los softwares de desarrollo.

Para el diseño de los objetos se utilizó la herramienta Storyline de Articulate 360 cuyo objetivo es la creación de materiales educativos virtuales (Erickson, 2020b), esta herramienta además permite personalizar acciones en los flujos de trabajo mediante el lenguaje de programación Javascript, además permite una puesta en marcha blanca rápida con colaboradores sin necesidad de implementar estas versiones de prueba en plataformas externas, una vez se validó que la idea plasmada como OVA cumplía con las dinámicas que establecieron los expertos se procedió a exportar el trabajo de Storyline en formato SCORM lo que permite ser implementado en una diversidad de LMS como Moodle.

En el desarrollo se aplicó una validación con el equipo docente que participó del desarrollo de los talleres presenciales de la asignatura, para ello estos tuvieron acceso a través del aula virtual de la asignatura al prototipo alfa de los juegos para posteriormente realizar una valoración de las propuestas a través del instrumento de evaluación LORI (Learning Object Review Instrument) (Nesbit et al., 2003a), modelo que en una escala de 1 a 5 midió:

Calidad del contenido: Precisión, presentación equilibrada presentación de las ideas, nivel adecuado de detalle, y reutilización en contextos variados.

Alineación de los objetivos de aprendizaje: Alineación entre objetivos de aprendizaje, actividades, evaluaciones y características del alumno.

Retroalimentación y adaptación: Adaptación contenido o la retroalimentación impulsada por el diferencial de los alumnos o el modelado de estos.

Motivación: Capacidad para motivar e interesar a una población identificada de alumnos.

Diseño de la presentación: Diseño de la información visual y visual y auditiva para mejorar el aprendizaje y un procesamiento mental eficiente.

Usabilidad de la interacción: Facilidad de navegación, previsibilidad de la interfaz de usuario y calidad de las funciones de ayuda de la interfaz.

Accesibilidad: Diseño de los controles y formatos de presentación para adaptarse a discapacitados y estudiantes móviles.

Cumplimiento de las normas: Cumplimiento de normas internacionales y operatividad en plataforma técnica de uso común.

*Fuente: Manual de Usuario Learning Object Review Instrument (LORI) (Nesbit et al., 2003a)*

Una vez evaluados y consideradas las mejoras sugeridas por el equipo se procedió a desarrollar la versión Beta de los OVAs la que también paso por pruebas internas de revisión para asegurar el buen funcionamiento de los OVAs tanto en los contenidos y competencias que debían desarrollar como en el aspecto técnico y que las mecánicas de juego efectivamente funcionarían como se esperaba.

En la implementación, los OVAs fueron incorporados como SCORM en el aula virtual Moodle de la asignatura, separando a los estudiantes en grupos de control y experimental.

Como esta actividad fue parte de una intervención en aula, dentro de las consideraciones éticas, se definió que, al inicio del semestre, durante la presentación de la asignatura, se informó a los estudiantes del proyecto en que consistiría su participación siendo su adhesión voluntaria mediante la firma de un consentimiento informado para poder participar de las



actividades relacionadas con el estudio. Los o las estudiantes que decidieran no ser parte del estudio, de igual forma recibirían los OVAs como complemento a su proceso formativo. En este punto el 100% de los y las estudiantes decidieron participar voluntariamente del estudio.

Durante la planificación de los talleres prácticos de la asignatura se distribuyeron los estudiantes de manera aleatoria en un grupo control y experimental para cada OVAs que complementó el taller realizado en el centro de simulación clínica de la Facultad.

Al grupo experimental se le habilitó el OVAs previo al desarrollo del taller presencial y al grupo control se le habilitó posterior al desarrollo del taller presencial como material complementario, es decir ambos grupos visualizaron los OVAs pero en distintos tiempos, del uso de estos OVAs por parte del público objetivo se revisó periódicamente la necesidad de hacer ajustes e implementarlos en la medida que se daba alguna incidencia no contemplada en las fases anteriores, las que guardaron principalmente relación con pequeños ajustes en las visualizaciones en dispositivos móviles.

Una vez que todos los estudiantes realizaron el taller presencial, se pasó a la fase de evaluación, en donde se aplicó una prueba formativa estandarizada para medir el desarrollo de los resultados de aprendizajes definidos para cada taller y al término de los tres talleres se aplicó a los estudiantes el instrumento LORI para evaluar la percepción de los OVAs por parte de los estos y se dejó espacio para observaciones y oportunidades de mejora sobre la propuesta presentada.

Se destaca que durante la puesta en marcha con los estudiantes existió algunas incidencias respecto a las mecánicas de juego que se fueron resolviendo en la medida se identificaban y que no fueron identificadas en la validación de expertos.

El método ADDIE permitió validar por expertos y por los usuarios los OVAs con la finalidad de validarlos y publicarlos en el aula virtual para la realización de futuros talleres en esta misma u otras asignaturas que lo requieran.

Para el análisis de los datos generados, se utilizó el lenguaje de programación Python (Logroño Naranjo et al., 2022) con librerías como: pandas, seaborn, pingouin, WorldCloud, entre otras mediante la plataforma Colab (Hoyos-Rivera et al., 2006), las que permiten a los investigadores realizar una amplia gama de actividades tradicionales para el análisis descriptivo de los resultados (Blanke et al., 2023), los que están relacionados con las evaluaciones de conocimiento específico y la percepción mediante el instrumento LORI.

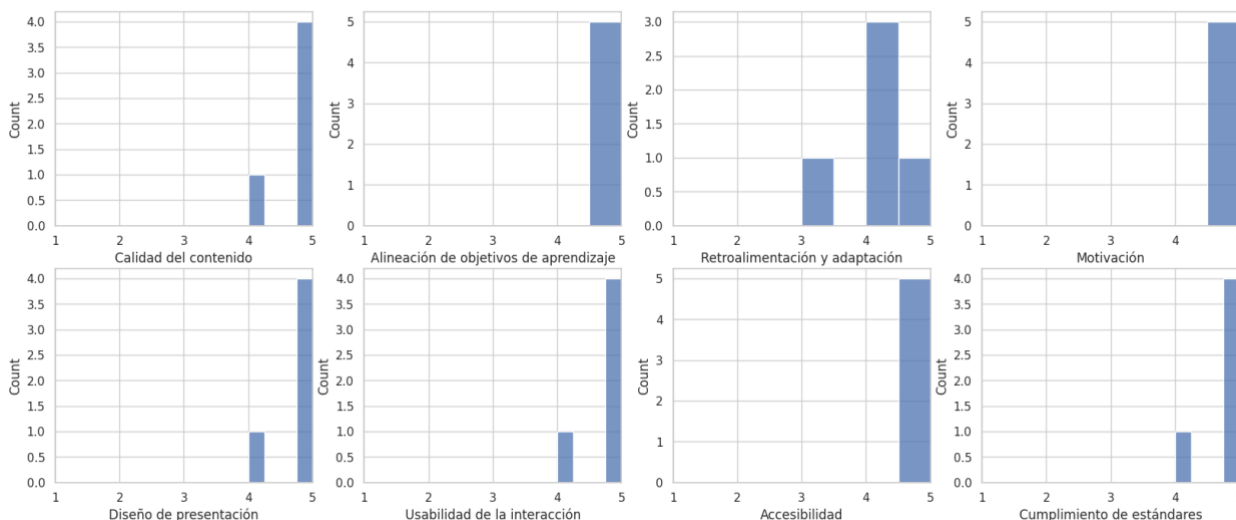
## **Análisis de resultados**

### **Validación de expertos:**

A los profesores se les aplicó el instrumento LORI de forma previa a la implementación de los talleres a modo de garantizar que los OVAs cumplieren criterios de calidad y usabilidad (Nesbit et al., 2003b), donde se pudo observar a priori que los OVAs elaborados cumplen según la percepción del equipo docente con todos los criterios del instrumento, lo que queda

evidenciado en los gráficos de barra de cada dimensión evaluada por una escala de Likert, en donde la escala de 1 a 5 muestra la satisfacción de menor a mayor grado. De esta medición se destaca el alto grado de positividad en los criterios de LORI, exceptuando en criterio de retroalimentación y adaptación en donde observamos un poco más de dispersión en la percepción.

Graficos de Barra por Variable



Se destaca que el equipo docente estaba compuesto por 5 profesionales Matrona/Matrón, los que participan en el desarrollo de los talleres presenciales de procedimientos de matronería, por lo que conocían detalladamente las competencias que deben ser adquiridas por los estudiantes.

**Resultados de la aplicación:**

Para comparar si la implementación de los OVAs impactó efectivamente en los resultados académicos entre los grupos, se comparó las notas obtenidas por los estudiantes posterior a la realización del taller que mide las competencias básicas de matonería versus la clasificación de los estudiantes en los grupos experimental y control.

De los datos obtenidos observamos que estos no se distribuyeron de forma normal por lo que se procedió a aplicar una prueba no paramétrica. Al ser en ambos grupos (experimental y control) las varianzas semejantes, se optó por contrastar los grupos mediante una prueba U de Mann-Whitney mediante el paquete Pingouin en Python, la que evidenció que no hubo diferencias significativas en los 2 primeros OVAs (p-value > 0.05) los que buscaban desarrollar competencias básicas de baja complejidad al utilizar los OVAs previamente o como complemento una vez finalizados los talleres presenciales.

OVA	U-Val	P-value	RBC	CLES
Ova 1	666.5	0.094516	-0.225184	0.612592
Ova 2	465.0	0.13797	0.171123	0.414439

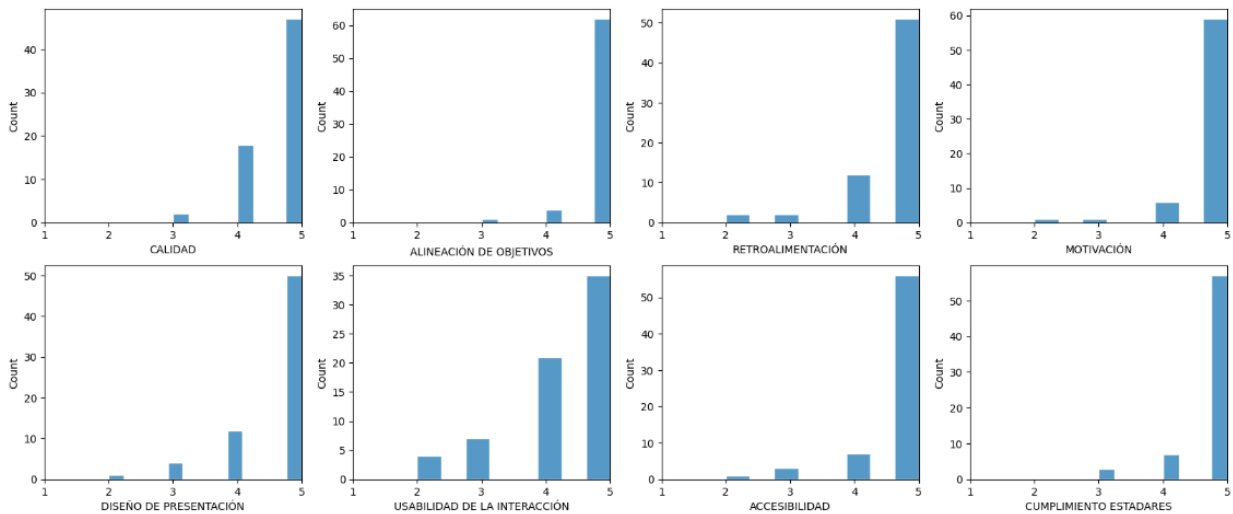
Sin embargo, los OVAs si nos dieron indicios de mejorar el desarrollo de competencias básicas de mayor complejidad al ser utilizados previo a la realización de talleres presenciales, esto lo pudimos observar en el tercer OVA que abordó la interpretación de Signos vitales, el que disponía una multiplicidad de escenarios mediados por azar mediante programación con pequeños scripts de Javascript, esto permitió cambiar la mecánica del juego entregando un escenario de casos personalizado diferente para cada estudiante mediados por el azar en la aplicación de valores en los resultados de los signos vitales que debían identificar en diferentes tipos de usuarios que estaban observando los estudiantes.

OVA	U-Val	P-value	RBC	CLES
Ova 3	427.0	0.030658	0.282353	0.358824

Como se observa en este caso el p-value < 0.05 por lo que si observamos según los datos una diferencia entre los grupos, la que es reafirmada por la correlación biserial de rango de pares emparejados (RBC).

Si bien estos resultados muestran diferencias en resultados académicos, también nos era importante analizar la percepción de los estudiantes, mediante el instrumento LORI, donde se pudo observar que los OVAs favorecieron los aprendizajes y aumentaron la motivación de los estudiantes, lo que queda evidenciado en los gráficos de barra de cada dimensión evaluada por una escala de Likert, en donde la escala de 1 a 5 muestra la satisfacción de menor a mayor grado.

Graficos de Barra por Variable



Sin embargo, esta percepción nos deja como tarea mejorar aspectos clave cómo la dimensión de “usabilidad de la Interacción” la que posee percepciones menos homogéneas entre los estudiantes.

Finalmente, del análisis de las opiniones de los estudiantes se destaca la necesidad de incorporar mayor retroalimentación en los OVAs, lo que esperamos mejore la experiencia y claridad del contenido en una nueva versión de estos objetos de aprendizaje.



### Discusión de resultados:

Según estos resultados se puede establecer que los OVAs son una herramienta pedagógica que permite reforzar los contenidos prácticos en distintos niveles formativos ya que como se observa al ser incorporados como complemento para el desarrollo de competencias básicas de mayor complejidad se observa una diferencia a favor que la de competencias básicas de menor complejidad. Los OVAs apuntan a desarrollar un método más didáctico donde el estudiante mediante la práctica y sus conocimientos previos pueda contribuir a adquirir estos conocimientos de una manera innovadora (Munévar García et al., 2015)

Por otra parte, los OVAs favorecen los aprendizajes y aumentan la motivación de los estudiantes. Se hace primordial estudiar alternativas que permitan acercarse a este tipo de práctica o que sirvan como agente motivacional y/o de refuerzo en la concreción de resultados de aprendizaje en estudiantes sobre todo de los primeros años, quienes han visto mermada su capacidad de acceso a los campos clínicos (Barrios Araya et al., 2011).

Sin embargo, se hace necesario incorporar mejoras en el diseño, fortaleciendo el criterio de usabilidad en la interacción de manera que facilite o permita una mayor retroalimentación de los contenidos abordados en los OVAs permitiendo un aprendizaje más significativo por parte de los estudiantes. “El aprendizaje significativo mejora en la medida que somos capaces de fomentar la comprensión en los estudiantes” (Rodríguez et al., 2017)

### Conclusiones

Considerando la importancia de favorecer los aprendizajes significativos de los estudiantes de salud en distintos escenarios formativos, concluimos que los OVAs, son una herramienta pedagógica que permite mejorar la motivación de los estudiantes en escenarios virtuales.

Los OVAs, favorecen el desarrollo de competencias básicas de baja y mediana complejidad en estudiantes de salud, lo que nos invita a indagar si estas pueden ser evidenciadas en la presencialidad.

Se debe trabajar en el fortalecimiento del diseño de los OVAs, incorporando mejoras en el criterio de retroalimentación que observaron los expertos, con la finalidad de entregar contenidos de mejor calidad, y también mejorar la percepción en cuanto a su usabilidad por parte de los estudiantes, por lo que se recomienda un nuevo ciclo de desarrollo que mejore este punto y enriquezca los OVAs ya construidos.

También creemos que los OVAs deben ser construidos como herramientas a mediano y largo plazo puesto que su validación requiere una puesta en marcha con un número de usuarios lo suficientemente grande para poder poner a prueba las mecánicas de juego en diferentes tipos de dispositivo y diferentes tipos de condiciones. Por lo que en nuestro caso la implementación en el grupo de estudio es solamente una primera etapa global de desarrollo que nos permita hacer las mejoras necesarias para siguientes versiones del curso en donde se resuelvan incidencias y se apliquen mejoras.

Como desafío se debe considerar la incorporación de competencias digitales en la formación de docentes universitarios, para enfrentar los nuevos desafíos en la formación de estudiantes de salud, sobre todo de aquellos desafíos que dan indicios sobre la disminución de la capacidad formadora en los servicios de salud, lo que implicará reformular los currículos y concentrar los espacios de práctica clínica, abriendo un espacio de vital importancia a propuestas como la expuesta en este trabajo.

### Agradecimientos

Esta investigación es parte del proyecto UVA21991 “Fortaleciendo el proceso formativo de los estudiantes de la Universidad de Valparaíso para una mayor inclusión, diversidad, equidad y pertinencia, 2021-2022”

### Referencias

Aguilar Gordón, F. del R., & Aguilar Gordón, F. del R. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(3), 213–223. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000300213>

Álvarez-Alonso, P., & Echevarría-Bonet, C. (2023). Gamificación en tiempos de pandemia: rediseño de una experiencia en educación superior. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(2), 20401–20420. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=163323822&lang=es&site=ehost-live>

Barrios Araya, S., Masalán Apip, M. P., & Cook, M. P. (2011). EDUCACIÓN EN SALUD: EN LA BÚSQUEDA DE METODOLOGÍAS INNOVADORAS. *Ciencia y enfermería*, 17(1), 57–69. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532011000100007>

Blanke, T., Colavizza, G., & van Hout, Z. (2023). An open educational resource to introduce data analysis in Python for the Humanities. *Education for Information*, 39(2), 105–119.

<https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lxh&AN=164680419&lang=es&site=ehost-live>

Bravo-Palacios Rosa. (2016). *DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y USO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE OVA*. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD.

Carvajal Nathali, Segura Alejandro, Ordoñez Leidy, & Daza Jorge. (2022). Utilidad de la virtualidad en las prácticas profesionales de fisioterapia en el contexto de la pandemia COVID-19. *Retos*, 43, 185–191. <https://web-s-ebscohost.com.bibliotecadigital.uv.cl/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=c304d82d-132b-47bd-a05c-a3bc62e603d8%40redis>

Cerón Benavides, M. P., Coiduras R., J. L., & Guazmáyan Ruiz, C. A. (2015). VALORACIÓN DEL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO VIRTUAL. *Tendencias: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 16(1), 35–49. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=103140849&lang=es&site=ehost-live>

Correa D., A., González L., I., Sepúlveda M., M., Burón K., V., Salinas A., P., Cavagnaro SM., F. G., Correa D., A., González L., I., Sepúlveda M., M., Burón K., V., Salinas A., P., & Cavagnaro SM., F. pe. (2021). Debate sobre el retorno a clases presenciales en Pandemia. *Andes Pediátrica*, 92(2), 174. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v92i2.3535>

Dávila-Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. *Investigación en Educación Médica*, 3(10), 100–105. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(14\)72733-4](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(14)72733-4)

ELHADY, R. M. A. B. D., ELMORDY, Z. R. A. B. D., ALI, H. H., ELHAKAM, E. M. A. B. D., & EMARA, H. A.-E. (2020). Effectiveness of Interactive Digital Health Media Based on ADDIE Model on Women's Postpartum Minor Discomforts. *International Journal of Pharmaceutical Research (09752366)*, 12(3), 3912–3924. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=155409237&lang=es&site=ehost-live>

Erickson, D. C. (2020a). Review of Articulate Storyline 360. *Teaching Theology & Religion*, 23(2), 135–136. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=144685784&lang=es&site=ehost-live>

Erickson, D. C. (2020b). Review of Articulate Storyline 360. *Teaching Theology & Religion*, 23(2), 135–136. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=144685784&lang=es&site=ehost-live>

Hernández-Horta, I. A., Monroy-Reza, A., & Jiménez-García, M. (2018). Aprendizaje mediante Juegos basados en Principios de Gamificación en Instituciones de Educación Superior. *Formación Universitaria*, 11(5), 31–40. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=132634305&lang=es&site=ehost-live>

Hoyos-Rivera, G. de J., Gomes, R. L., Willrich, R., & Courtiat, J.-P. (2006). Colab: A New Paradigm and Tool for Collaboratively Browsing the Web. *IEEE Transactions on Systems, Man & Cybernetics: Part A*, 36(6), 1074–1085. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=22941226&lang=es&site=ehost-live>

Jiménez de la J, J. P. (2005). Estrategias de los médicos para hacer frente a la crisis de la profesión. *Revista médica de Chile*, 133(6), 707–712. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872005000600014>

Logroño Naranjo, S. I., Estrada Brito, N. A., Vásquez Núñez, V. A., & Rosero Ordóñez, E. M. (2022). Analysis of the use of the Python programming language for statistical calculations. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 6(41), 1–13. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=156208234&lang=es&site=ehost-live>

Mérida Juárez-García, B., Elizabeth Lizárraga-Orozco, G., & Noel Álvarez-Sánchez, I. (2022). DISEÑO INSTRUCCIONAL ADDIE Y TECNOLOGÍA EMERGENTE EN EDUCACIÓN SUPERIOR PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS EN ÉPOCA DE PANDEMIA. *Ra Ximhai*, 18(1), 159–177. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=156562678&lang=es&site=ehost-live>

Moore, P., Leighton, M. I., Alvarado, C., & Bralic, C. (2016). Pacientes simulados en la formación de los profesionales de salud: el lado humano de la simulación. *Revista médica de Chile*, 144(5), 617–625. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000500010>

Munévar García, P. A., Rivera Piragauta, J. A., & Peregrino Lasso Cárdenas, E. (2015). Articulación entre modelos, enfoques y sistemas en educación en la virtualidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 46, 21–38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194242285003>

Nesbit, J. C., Belfer, K., & Leacock, T. (2003a). Learning object review instrument (LORI). *E-learning research and assessment network*, 33–68.

Nesbit, J. C., Belfer, K., & Leacock, T. (2003b). Learning object review instrument (LORI). *E-learning research and assessment network*, 33–68.

Ola Ana-Lucía. (2020, junio 30). *Coronavirus: La deserción escolar es una amenaza pospandemia*. Forbes Centroamérica. <https://forbescentroamerica.com/2020/06/30/coronavirus-la-desercion-escolar-es-una-amenaza-pospandemia>

Olvera-Cortés, H., Argueta, F., Gutiérrez-Barreto, S., Hernández-Gutiérrez, L., Olvera-Cortés, H. E., Argueta-Muñoz, F. D., Gutiérrez Barreto, S. E., & Gutiérrez-Hernández, L. S. (2021). Propuesta metodológica para mejorar la calidad en el diseño de un objeto virtual de aprendizaje: una experiencia con el equipo de protección personal. *Revista de la Fundación Educación Médica*, 24(6), 313. <https://doi.org/10.33588/fem.246.1155>

Parada Rico, D. A., Silva Sánchez, D. C., Franco Rodríguez, J. K., Bautista Gauta, A. S., & García Pérez, J. D. (2022). Vivencias de estudiantes enfermeros durante la COVID-19 exploradas desde un grupo focal asistido por tecnología. *Cultura de los Cuidados*, 25(62), 24–40.

<https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=156926839&lang=es&site=ehost-live>

Pinos-Coronel Paola, García-Herrera Darwin, Erazo-Álvarez, J., & Narváez-Zurita, C. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza – aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121–142. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.772>

Reyes Cabrera, W. R., Quiñonez Pech, S. H., Reyes Cabrera, W. R., & Quiñonez Pech, S. H. (2020). Gamification in distance education: experiences in a university educational model. *Apertura*, 12(2), 6–19. <https://doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1849>

Rodriguez, A. B., Ramirez, L. J., & Fernández, W. (2017). Metodologías Activas para Alcanzar el Comprender. *Formación universitaria*, 10(1), 79–88. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000100009>

Silva Quiceno, M., & Sosa, P. C. (2016). Diseño y Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje para un Curso de Electrónica. *Inge-Cuc*, 12(1), 9–20. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=117040988&lang=es&site=ehost-live>

Valderrama Sanabria, M. L., & Cruz Lendínez, A. J. (2019). Construcción y validación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en la administración de medicamentos en pacientes pediátricos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 58, 58–73. <https://login.bibliotecadigital.uv.cl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=139420471&lang=es&site=ehost-live>



## **Evaluación del aprendizaje con medios digitales en estudiantes de nivel superior de la UACAM**

Juan Fernando Casanova Rosado, María Alejandra Sarmiento Bojórquez, Mayte Cadena González. Universidad Autónoma de Campeche. México.

### **Sobre los autores.**

**Juan Fernando Casanova Rosado:** Cirujano dentista egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, con especialidad de Ortodoncia por la Universidad Autónoma de México; con Maestría en Ciencias Odontológicas por la Universidad Autónoma de Campeche; Doctorado en Educación por la Universidad IEXPRO. Con 34 años de docencia en la Facultad de Odontología de Universidad Autónoma de Campeche, docente a nivel licenciatura, especialidad y maestría. Miembro del Sistema Nacional de Investigación SNI nivel I de CONACYT; con diversos artículos científicos publicados a nivel internacional; así como libros y capítulos de libros. Conferencista a nivel nacional e internacional.

Correspondencia: [jfcasano@uacam.mx](mailto:jfcasano@uacam.mx)

**María Alejandra Sarmiento Bojórquez:** Licenciada en Informática egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Ciencias de la Educación del Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Campeche, Doctorado por la Universidad IEXPRO. Con 29 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora asociada B, de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria “Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Tutora Grupal e Individual. Cuenta con certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública y el TKT (TEACHER KNOWLEDGE TRAINING) de la University of Cambridge, así como diversos diplomados y talleres para la docencia. Ha participado en Congresos y Coloquios nacionales e Internacionales. Certificado como educador Nivel 2 de Google Education.

Correspondencia: [masarmie@uacam.mx](mailto:masarmie@uacam.mx)

**Mayté Cadena González:** Licenciada en arquitectura egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Campeche. Con 29 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria “Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Cuenta con certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública, así como diversos diplomados y talleres para la docencia. Participante en Congresos y Coloquios nacionales e Internacionales. Certificado como educador Nivel 1 de Google Education.

Correspondencia: [macadena@uacam.mx](mailto:macadena@uacam.mx)

### **Resumen:**

La enseñanza representa un reto en el momento de encontrar nuevos métodos y dinámicas en la forma de que transmitiremos el conocimiento a nuestros alumnos; la enseñanza hoy en día ha cambiado y tiende a ser de manera virtual, por lo que utiliza la tecnología para educar de manera virtual. De esta forma se acortan distancias y tiende a

mejorar el tiempo de dicha enseñanza. Materiales y método: Un formulario vía correo fue elaborado y revisado por un consenso de expertos, y fue enviado a alumnos de nivel superior. Resultados: Fueron 105 alumnos encuestados, con un promedio de edad de  $X=20.5$  años, el 69.2% fueron mujeres y 30.8% fueron hombres. El 17.3% mencionaron que las clases online o virtuales les parecen indiferente o regulares, y el 81.7% las consideran importantes o muy importantes, el 61% no le gustaría seguir tomando clases en internet. Conclusiones: en virtud de este último resultado que al 61% no le gustaría seguir tomando clases en internet, se deben buscar mecanismos que garanticen el aprendizaje del trabajo y ejercicio clínico, ya que es una profesión que requiere mucha interacción con los pacientes.

**Palabras Claves (Máximo 5, separadas por,)\*:**

*Percepción, alumnos, clases virtuales, odontología, contingencia.*

**Introducción:**

Educación tiene un significado de trabajo en función de construir un mundo mejor; el conocimiento no significa copiar fielmente la realidad. El constructivismo fundamenta la práctica educativa presencial, sin embargo, no sabemos si puede aplicarse a la enseñanza en línea.

El conocimiento de forma esquemática organiza las experiencias, siendo que estos esquemas no son estáticos ni preformados, son evoluciones cíclicas a partir de actividades que realicen en acciones con objetos físicos, esto desarrolla la parte motriz.

Es importante saber sobre las ventajas y desventajas que tiene la educación en línea; las ventajas de tomar clase en línea podemos mencionar (flexibilidad en el manejo del tiempo de estudio, uso de tecnología, actualidad de los temas, etc; las desventajas podrían ser limitaciones tecnológicas, desconexiones, responsabilidad, disciplina por el estudiante, no poder ejecutar práctica clínica, entre otras.

Entendemos por educación en línea al proceso de aprendizaje entre profesores y alumnos en un entorno totalmente digital en donde la tecnología y las técnicas de aprendizaje conforman el modelo educativo, para lograr así un ambiente altamente interactivo, a cualquier hora y desde cualquier lugar en el que te encuentres. Entendemos por entorno totalmente digital un ambiente que físicamente no es real, pero permite la interacción a distancia entre los usuarios interconectados a través de una red de computadoras. Actualmente mediante este modelo de educación se estudia el bachillerato, licenciaturas, maestrías, diplomados y cursos.

El proceso de aprendizaje es una experiencia individual para cada persona, este aprendizaje se realiza siempre que se modifica el comportamiento de un individuo; es decir, cuando es capaz de actuar o pensar en forma diferente, así como cuando ha adquirido nuevas habilidades o nuevos conocimientos.

El poder determinar la percepción del grado de aprovechamiento que obtienen los alumnos tanto con las materias teóricas, así como las materias prácticas, podrá lograr en la mejora de los programas de estudio, con la inclusión de algunas actividades prácticas en las materias teóricas y apoyando a reforzar con teoría en las materias eminentemente clínicas.

La tarea no es sencilla ya que se tienen que relacionar muchas variables y condiciones que pueden afectar el grado de aprovechamiento por ejemplo dentro de los factores relaciona con la persona (alumno) encontramos la motivación, sexo, inteligencia, aptitudes, la

competencia cognitiva, las condiciones cognitivas, formación académica previa, asistencia a clases, bienestar psicológico, etc.

Para los factores relacionados con la institución podemos mencionar, la elección de los estudios según interés del estudiante, las condiciones institucionales, los servicios que presta la institución de apoyo, el ambiente estudiantil, la relación estudiante – profesor, las pruebas específicas de ingreso a la carrera.

Otros de los factores causales con el aprovechamiento pueden ser las causas relacionadas con la institución, como serían, número de asignaturas, la extensión de los programas, la dificultad de las materias, los recursos para la docencia, número de clases prácticas, número de exámenes y trabajos, clima institucional, la coordinación entre los programas de las materias, el horario de clases entre otras.

También es importante las causas relacionadas directamente con el docente; que serían: la orientación recibida hacia los estudios, la aptitud del alumno, el dominio de las técnicas de estudio, el nivel de motivación hacia los estudios, el clima de la clase, el desinterés / perspectiva laboral, la falta de esfuerzo, etc.

Los factores sociales deben ser tomados en cuenta, como serían las diferencias sociales, el entorno familiar, nivel educativo de los padres, contexto socio económico, y variables demográficas.

Se han realizado hoy en día muchos estudios sobre educación, y estos estudios en referencia a la percepción de directivos, de alumnos, de padres de familia, administrativos etc; más aún, no existe estudios amplios sobre la percepción de la calidad del aprovechamiento que pueden tener los alumnos sobre lo aprendido a través de sus materias teóricas y prácticas.

La incorporación de algún alumno a una institución de educación superior generalmente es un proceso que combina dos tipos de integraciones; estas son la institucional, que significa el dominio de las formas de organización, las normas, las reglas, los elementos culturales, en la que participan jóvenes universitarios de una determinada institución, y la disciplina a una rama específica del saber que cultivan los diferentes cuerpos académicos de cada licenciatura. En ambos, operan diversos procesos de adquisición de capacidades específicas, lo que se ha denominado la practicidad de reglas (Coulon, 1995).

El consenso generalizado enmarcado en el paradigma de la complejidad, sobre que el rendimiento académico de los alumnos en todos los niveles educativos está sobre determinado por múltiples factores interrelacionados.

Muchas de las enseñanzas se dan a través del binomio estímulo - respuesta, es decir la enseñanza va acorde según su orientación; por lo que la enseñanza se enfoca a lo que el alumno pone de énfasis y sus respuestas a ese proceso.

Podemos mencionar que dentro del concepto de aprendizaje se pueden agrupar en dos teorías principales, la teoría conductista, esta es la que interpreta el comportamiento humano como conexión entre estímulos y respuestas, es por eso que cada reacción específica del sujeto se traduce en una respuesta exacta o una sensación o estímulo específico.

La segunda teoría se denomina cognitiva y en ella se agrupan varias teorías, entre ellas, las estructuralistas, las gestaltistas o cognoscitivas y las organicistas; lo que caracteriza a esta teoría es que sostiene que el proceso cognoscitivo es el fundamento básico del comportamiento humano; esta teoría menciona que por proceso cognoscitivo se entiende la intuición, la capacidad de relacionar, la conceptualización y la habilidad discursiva.

### **Metodología:**

Un cuestionario fue elaborado por un consenso de expertos, fueron 27 ítems, que preguntaban sobre la experiencia de tomar clases online y virtuales a 98 los alumnos de la carrera de cirujano dentista en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Campeche.

Una vez terminada la elaboración del cuestionario se procedió a informar a la autoridades de la universidad para su permiso y aprobación, posteriormente este cuestionario fue enviado por correo electrónico a través de la herramienta “formularios” de la plataforma de Google a los alumnos; es importante hacer notar que estos alumnos ya habían terminado su período escolar de ese semestre.

Se incluyeron a todos los alumnos regulares inscritos en los diferentes semestre de la carrera de cirujano dentista; estos debían haber cursado por lo menos el segundo parcial en modalidad virtual; no importando el resultado de aprobado o reprobado durante este tiempo.

Una vez contestados los formularios se regresan de forma automática al docente encargado, posteriormente se procedió a obtener los resultados y a la elaboración de las tablas y los gráficos.

### **Análisis de los resultados:**

Fueron un total de 106 encuestas la que se obtuvieron debidamente llenadas; El 69.2% (672 sujetos) fueron del sexo femenino, y el 30.8% (32 sujetos) fueron hombres (Gráfico 1); las edades fueron de 19 a 30 años, la gran mayoría de los encuestado 79 sujetos están entre los 19 y 21 años de edad.

Para la pregunta si cuentas con un dispositivo para tu educación online 97 sujetos (92.4%) contestaron que si cuentan con el dispositivo; 7 sujetos (6.7%) contestaron que a veces cuentan con el dispositivo.

Cuando se les preguntó con que tipo de dispositivo dispones (esta pregunta podían contestar más de una opción) las dos respuesta con mayor porcentaje fueron el teléfono celular (89 sujetos 84.8%), y computadora portátil (80 sujetos 76.2%); es de hacerse notar que 6 sujetos (5.7%) mencionaron que entraban a las sesiones con un dispositivo prestados (tabla 1).

De los alumnos encuestados el 70.5% (74sujetos) viven en una zona urbana; y 31 sujetos (29.5%) viven en una zona rural.

A la pregunta ¿Cómo consideras tu conexión a internet? el 51.4% (54 sujetos) mencionaron que su conexión es regular; 31 sujetos (29,5%) contestaron que la conexión es buena; 5 sujetos (4.8%) su conexión es muy buena; 9 sujetos (8.6%) contestaron que su conexión era mala; y para muy mala la conexión 6 sujetos (5.7%) (Gráfico 2).

Cuando se les cuestionó ¿si tienes problemas de conexión de que tipo son?, las repuestas fueron, 74 sujetos (71.2%) mencionaron que el servicio es intermitente (va y viene); 6 sujetos (5.8%) mencionaron que el servicio de internet no es propio; 4 sujetos (3.8%) no cuentan con un servicio de internet pero cuentan con una red móvil de celular; 1 sujeto (1%) mencionó que no tiene acceso fijo ni móvil; y 19 sujetos (18.3%) mencionaron que no tienen ningún problema de conexión).

Determinando si conocían la diferencia entre clases online y clases virtuales el 76% (79 sujetos) contestaron que si la conocían; mientras que el 24% (25 sujetos) mencionaron que no conocían la diferencia.

Se les cuestionó sobre que tipo de clase le dieron por su profesor en este tiempo de contingencia 64 sujetos ( 61%) respondió que tuvo tanto clases online como clases virtuales;

32 sujetos (30.5%) respondieron que sus clases fueron de tipo virtual; y solo 9 sujetos (8.6%) contestaron que sus clases fueron online (Gráfico 3).

La pregunta ¿las clases online o virtuales te parecen?, el 43.8% (46 sujetos) mencionaron que les parecen importantes; 34.3% (36 sujetos) mencionaron que son muy importantes; 13.3% (14 sujetos) mencionaron que les parece regulares; 8.6% (9 sujetos) mencionaron que son indiferentes (Gráfico 4).

Cuando se les cuestionó sobre como calificarías las clases online o virtuales; 40 sujetos (38.1%) mencionaron que fueron excelentes; 33 sujetos (31.4%) mencionaron que muy buenas; 29 sujetos (27.6%) calificó como buenas; 2 sujetos (1.9%) las calificó como malas, y 1 sujeto las calificó como muy malas (Tabla 2).

El cuestionario también preguntó sobre si dominaban las herramientas de internet con la que se impartieron clase; solo 29 sujetos (27.6%) mencionaron que dominan todas las herramientas; 65 sujetos (61.9%) mencionó que dominan la mayoría de las herramientas; 9 sujetos (8.6%) mencionó que domina la mitad de ellas; y 2 sujetos (1.9%) mencionó que solo algunas de ellas las domina; hay que resaltar que ningún alumno contestó que no domina ninguna.

Acerca de cuantas asignaturas de tu semestre tuviste online o virtual, 51 sujetos (53%) mencionaron que tuvieron todas; 24 sujetos (23.1%) mencionaron que de 3 a 4 asignaturas; 18 sujetos (17.3%) mencionaron que de 5 a 6 asignaturas y solo 9 sujetos (8.7%) mencionó que de 1 a 2 asignaturas (Gráfico 5).

Cuando se les preguntó que cuantos profesores les dieron clase online; la mayor respuesta fue de 24% (25 sujetos) mencionaron que más de tres profesores; 20.2% (21 sujetos) mencionaron que tres profesores; 19.2% (18 sujetos) mencionó que solo un profesor; 15.4% (16 sujetos) mencionaron que 2 profesores y solo 20.2% (21 sujetos) mencionó que todos los profesores les dieron clase online.

La misma pregunta se les realizó pero ahora sobre los profesores que les dieron clases virtuales; 36 sujetos (34.6%) mencionó que más de 3 profesores les dieron clases virtuales; 33 sujetos (31.7%) mencionó que todos los profesores les dieron clases virtuales; 13 sujetos (12.5%) mencionó que solo dos profesores; 13 sujetos (12.5%) mencionó que 3 profesores; y 9 sujetos (8.7%) mencionó que fue solo un profesor.

Sobre cual eran sus limitantes para tomar sus clases (se podía seleccionar más de una opción), el mayor porcentaje se encontró con el internet 64 sujetos (61%), seguido de los horarios 28 sujetos (26.7%); las distracciones estuvieron en 3er lugar con 27 sujetos (25.7%), solo 23 sujetos (21.9%) mencionaron que no tuvieron ninguna limitante (tabla 3).

Sobre el cuestionamiento acerca de si ¿los trabajos para entregar como evidencia fueron?; 87 sujetos (82.9%) mencionó que eran los necesarios; 20 sujetos (19%) mencionó que eran demasiados; 8 sujetos (7.6%) dijeron que eran fáciles; 10 sujetos (9.5%) dio que eran difíciles (tabla 4).

Al cuestionarlos sobre el nivel de esfuerzo que dedicaron a sus clase online o virtual; 40 sujetos mencionaron que su esfuerzo fue satisfactorio, 31 sujetos que realizaron un nivel alto de esfuerzo, 17 sujetos realizaron un excelente nivel de esfuerzo, 14 sujetos su esfuerzo fue suficiente, y solo 3 sujetos mencionaron haber tenido un nivel bajo de esfuerzo (Gráfico 6).

Cuando se les cuestionó sobre cual fue la contribución de las clases online o virtuales al inicio del parcial 2 y al final de ese período; las respuestas mostraron el nivel suficiente bajo de 12 sujetos al inicio a 5 sujetos al final; para el nivel satisfactorio se tuvo una mejoría de 30 sujetos al inicio a 40 sujetos al final; el nivel alto de contribución también tuvo una mejoría

al pasar de 19 sujetos al inicio a 28 al final; sin embargo, el nivel de excelente que fueron 9 sujetos disminuyó a 7 sujetos que dijeron que había contribuido el aprendizaje (Gráfico 7).

Para cuando se les cuestionó sobre que tanto les gustaría seguir tomando clase en línea, el 32.4% (34 sujetos) mencionaron que si les gusta; el 24.8% (26 sujetos) mencionaron que les gusta poco; 20% (21 sujetos) mencionaron que no les gusta tomar clase en línea; 16.2% (17 sujetos) dijeron son indiferentes a tomar clase en línea y solo 7 sujetos (6.7%) mencionó que le gusta mucho (gráfico 8).

### **Discusión:**

La presente investigación mostró que el 34.7% de los alumnos le gusta tomar clase en línea porcentaje que es ligeramente menor al presentado por Wendolyn Aguilar en su trabajo percepción de los estudiantes acerca de la modalidad semipresencial en la enseñanzas de las ciencias básicas, en el cual los estudiantes manifestaron en un 55% que si volverían a tomar clase en línea; en nuestra investigación el 65.3% no les gusto el tomar clase en línea o les gusto muy poco, en el trabajo del Wendolyn Aguilar el 45% mencionaron que no volverían a tomar clase en línea.

Cuando hablamos del esfuerzo realizado 83 sujetos mencionaron haber hecho un esfuerzo de moderado a excelente mientras que 15 sujetos manifestaron haber realizado un bajo a suficiente esfuerzo realizado durante las clases en línea; en el estudio de Wendolyn Aguilar el 53% mencionaron que habían realizado un curso satisfactorio.

En nuestra investigación cuando se les cuestionó sobre como evaluaban las clases recibidas el 90 % mencionó que estaban entre buenas, muy buenas excelentes, lo que concuerda con la investigación de Cabero-Almenara con el 92% de satisfacción de los alumnos que consideran las clases en línea desde moderadamente importan hasta extremadamente importante.

### **Conclusión:**

Podemos concluir que la percepción de los alumnos sobre las clases online o virtuales se puede decir que viene de varias perspectivas; según la perspectiva de los alumnos solo el 34.7% les gustaría seguir sus clases en línea, sin embargo, el 65.3% se manifestó como indiferente o no les gusta las clases online o virtuales.

Los alumnos mejoraron sus enseñanzas al mencionar que habían contribuido sus clases online al aprendizaje en el nivel alto; sin embargo el nivel satisfactorio y excelente bajaron en la contribución online al aprendizaje.

El esfuerzo dedicado por 83 alumnos en sus clases online fue de satisfactorio, alto y excelente; es necesario hacer notar que 15 alumnos contestaron su esfuerzo como suficiente a bajo esfuerzo dedicado.

Son muchos factores a tomar en cuenta para alumnos y docentes para poder establecer claramente la perspectiva de las clases online y virtuales, sin embargo, podemos decir que fueron mas los alumnos que no les gustó tomar las clases en línea; aún que el nivel de aprovechamiento se nota una disminución en el aprovechamiento ya que solo un rubro aumento su nivel, el esfuerzo realizado por los alumnos fue muy bueno .

Podemos concluir que es necesario que las clases online mejoren, y esto se puede lograr capacitando a los docentes a que utilicen más herramientas de las TIC'S, y motivando a los alumnos para sus clases online; es importante hacer notar que la contingencia fue un evento que sorprendió a docentes y alumnos, ya se han sembrado las características necesarias para mejorar esta labor.

## Referencias:

Abasto, P.M., La Enseñanza de la Ecología en un nuevo Ambiente de Aprendizaje. Resultados de una Experiencia de Curso Semipresencial en la Carrera de Ingeniería Agronómica, DOI: 10.4067/S0718-50062009000600003, Formación Universitaria, 2(6), 15-20 (2009)

Adams, S. et al. NMC Horizonte Report: 2017 Higher Education Edition. Austin, Texas: e New Media Consortium, 2017.

Alaminos, A. El muestreo en la investigación social. En: ALAMINOS, A.;

Álvarez, s.; Gértrudix, M. Contenidos digitales abierto y participación en la sociedad digital. Enlace Revista Venezolana de Información.

Alshehri, A., Student Satisfaction and Commitment Towards a Blended Learning Finance Course: A New Evidence from Using the Investment Model, DOI: 10.1016/j.ribaf.2017.04.050, Research in International Business and Finance, 41, 423-433 (2017)

Avitia, P., N. Candolfi, E. Arellano e I. Uriarte, Implementación de Cursos de Matemáticas para Estudiantes de Ingeniería en Modalidad Semipresencial: La Experiencia de CITEC Valle de las Palmas, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina, Noviembre (2014)

Belloch, C., Teleformación, Material didáctico web de la unidad de tecnología educativa (UTE) de la Universidad de Valencia, España, 3 (2013)

Buran, A. y A. Evseeva, Prospects of Blended Learning Implementation at Technical University, DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.10.049, Procedia Social and Behavioral Sciences, 206, 177-182 (2015)

Burke, M., Apprenticeship Students Learning Online: Opportunities and Challenges for Polytechnic Institutions, DOI: 10.3916/C37-2011-02-04, Comunicar, 19(37), 45-53 (2011)

Castejón, J. L. Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión. Alcoy: Marín, 2006. p. 46-67.

Cabero, J.; Llorente, M. C. Software Libre y sus posibilidades en la educación. Aula Interactiva, n. 4, p. 12-14, 2008.

Cabero, J.; Llorente, M. C. ¿Qué aprender en la red? El valor educativo de la cultura abierta. En Gros, B.; Suárez-Guerrero, C. (eds.). Pedagogía en red. Una Educación en tiempos de internet. Barcelona: Octaedro, 2016. p. 37-54.

Cabero, J.; Percepciones de profesores y estudiantes de la formación virtual y de las herramientas en ellas utilizadas. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, V.18, No. 56, p. 149-163, jan/mar. 2018.

Castaño, C. et al. *Prácticas educativas en entornos web 2.0*. Madrid: Síntesis, 2008.

Castellanos, A. et al. Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2017. Disponible en: <<http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1148>>.

Cejas, R. et al. Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, v. 49, p. 105-119, 2016.

Diagnóstico de la FIM., Plan de Desarrollo Institucional 2012-2015, Facultad de Ingeniería, 120-164 (2012)

Extavour, R. M. y G. Allison, Students' Perceptions of a Blended Learning Pharmacy Seminar Course in a Caribbean School of Pharmacy, DOI: 10.1016/j.cptl.2017.12.007, *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 10, 517-522 (2018)

Jelfs, A.; Richardson, J. The use of digital technologies across the adult life span in distance education. *British Journal of Educational Technology*, v. 44, n. 2, p. 338-351, 2013. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01308.x/s11423-014-9355-4

Gerez, J.N., La Enseñanza de Saberes Matemáticos en la Oferta Semipresencial de Nivel Primario de la Modalidad de Jóvenes y Adultos., Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades, Escuela de Ciencias de la Educación (2013)

Hubackova, S. y L. Semradova, Evaluation of Blended Learning, DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.02.044, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 217, 551-557 (2016)

Kofar, G., A Study of EFL Instructors Perceptions of Blended Learning, DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.10.100, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 232, 736-744 (2016)

Kumar, R. y N. Pande, Technology-Mediated Learning Paradigm and the Blended Learning Ecosystem: What Works for Working Professionals? DOI: 10.1016/j.procs.2017.11.481, *Procedia Computers Science*, 122, 1114-1123 (2017)

Lai, K.; Hong, K. Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? *British Journal of Educational Technology*, v. 46, n. 4, p. 725-738, 2015. doi:10.1111/bjet.12161

MAS, X. *El tejido de Weiser. Claves, evolución y tendencias de la educación digital*. Barcelona: UOC, 2017.



Matukhin, D. y E. Zithkova, Implementing Blended Learning Technology in Higher Professional Education, DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.10.051, Procedia Social and Behavioral Sciences, 206, 183-188 (2015)

McCutheon, K., P. Halloran y M. Lohan, Online Learning Versus Blended Learning of Clinical Supervisee Skills with Pre-registration Nursing Students: A Randomized Controlled Trial, DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2018.02.005, International Journal of Nursing Studies, 82. 30-39 (2018)

Moreira, J. A., A. Reis-Monteiro y A. Machado, Higher Education Distance Learning and e-Learning in Prisons in Portugal, DOI: 10.3916/C51-2017-04, Comunicar, 25(51), 39-49 (2017)

Moreno, M., La Educación Superior a Distancia en México. Una propuesta para su Análisis Histórico. La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, México, Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, Virtual Educa (2015)

Mortis, S.V., E. del Hierro, R.I. García y A. Manig, La Modalidad Mixta: Un Estudio Sobre los Significados de los Estudiantes Universitarios, Innovación Educativa, 15(68), 73-97 (2015)

Moskal, P., C. Dziuban, y J. Hartman, Blended Learning: A Dangerous Idea? DOI: 10.1016/j.iheduc.2012.12.001, The Internet and Higher Education, 18, 15-23 (2013)

O'dwyer, L.; Bernauer, J. Quantitative research for the qualitative researcher. California: Sage, 2014

Pagano, C.M., Los Tutores en la Educación a Distancia. Un Aporte Teórico, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento RUSC, 4(2), 1-11 (2007)

Prasad, P., A. Maag, M. Redestowicz y L. Siong, Unfamiliar Technology: Reaction of International Students to Blended Learning, DOI: 10.1016/j.compedu.2018.03.016, Computers & Education, 122, 92-103 (2018)

Rodríguez, M.C., G. Vega, P. Fernández y M.L. Oliveras, Propuesta para la Elaboración y Desarrollo del Trabajo Independiente en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática, II Jornadas de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática, V Jornadas de Enseñanza de la Matemática, IV Jornada de Enseñanza de las Ciencias, Quilmes, Argentina, 24 al 26 de septiembre (2015)

Slechtova, P., H. Vojackova y J. Voracek, Blended Learning: Promising Strategic Alternative in Higher Education, DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.238, Procedia Social and Behavioral Sciences, 206, 183-188 (2015)

Taboso, S., Formación del Profesorado en Educación Musical a Través de la Enseñanza Semipresencial: Un Estudio de Casos, *Cultura y Educación*, 22(4), 491-505 (2010)

Torres, M. y C. López, Modalidades, Sistemas y Opciones Educativas en México, ¿Es Posible un Acuerdo de Bases Conceptuales? *La Educación a Distancia en México: Una Nueva Realidad Universitaria*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, Virtual Educa (2015)

Valenzuela, A.E., Apuntes para una Educación Semipresencial, Proyecto de desarrollo del Gobierno de la República de Guatemala a través de la Universidad Rafael Landívar, cofinanciado por la República Federal de Alemania a través de KFW (2006)

## Tablas y Gráficos

Gráfico 1.-

Sexo  
105 respuestas

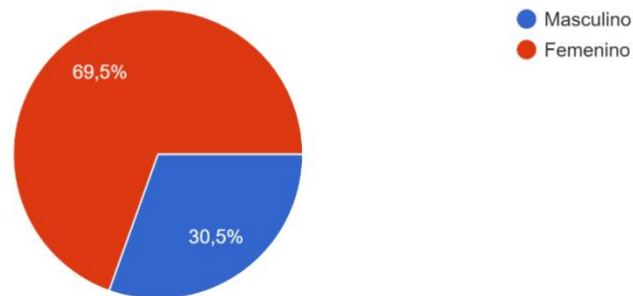


TABLA 1.-

¿Con qué tipo de dispositivo dispones? (puedes seleccionar mas de uno)

106 respuestas

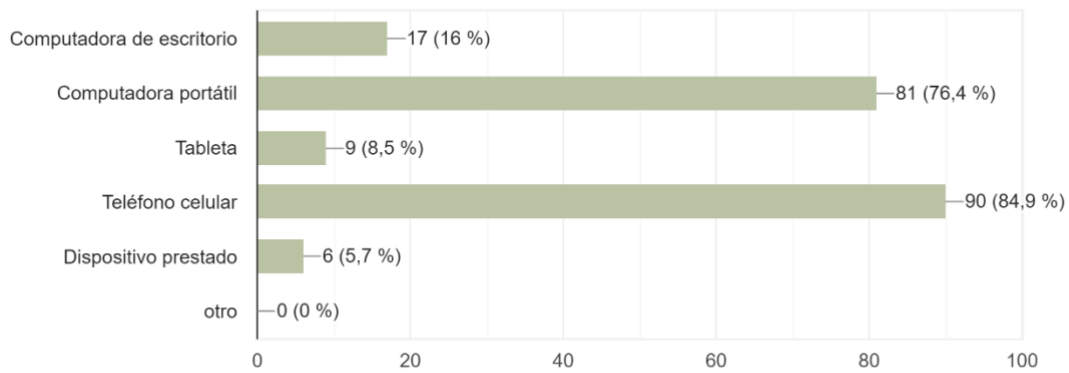


Gráfico 2.-

¿Como consideras tu conexión a Internet?

106 respuestas

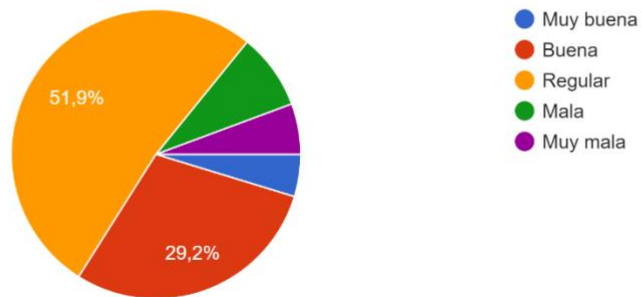


Gráfico 3.-

-Considera una clase Online si tu profesor usó un servicio de videotelefonía o videoconferencia para dar clases en tiempo real (coincides con tu profes...os últimos meses la mayoría de tus clases fueron:  
106 respuestas

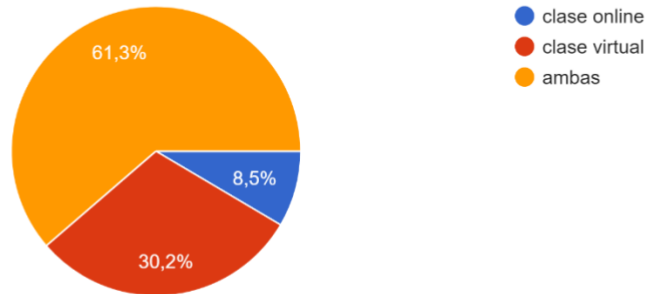


Gráfico 4.-

Las clases online o virtuales te parecen:  
106 respuestas

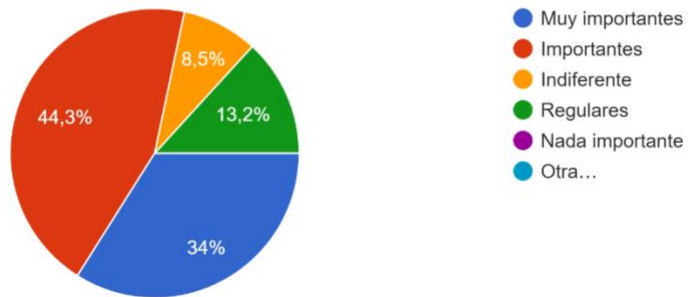


Tabla 2.-

Califica las clases online o virtuales que tuviste este parcial 2:

106 respuestas

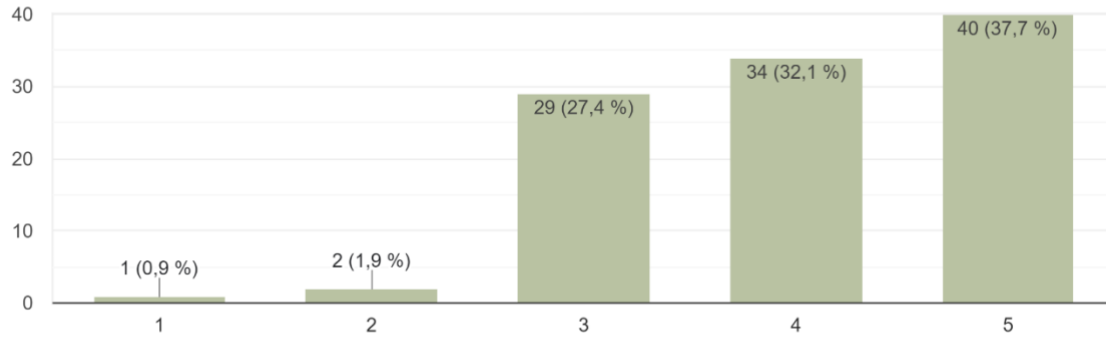


Gráfico 5.-

¿Cuántas asignaturas de tu semestre, en el 2° parcial tuviste online o virtual?

105 respuestas

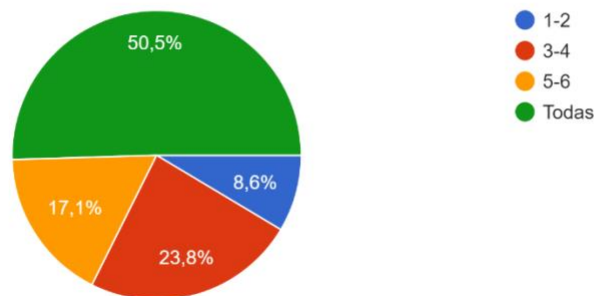


Tabla 4.-

Los trabajos para entregar en cada clase como evidencia fueron : (puedes señalar más de una opción)

106 respuestas

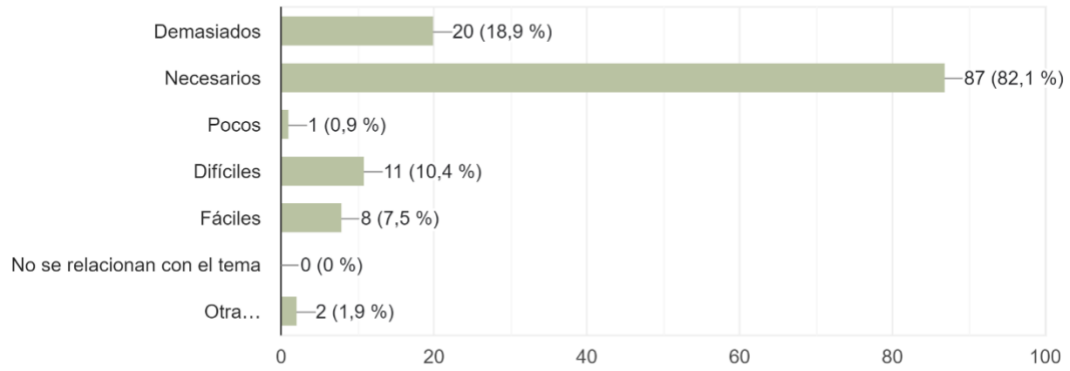


Gráfico 6.-

Nivel de esfuerzo que dedicaste a tus clases online o virtual



Gráfico 7.-

Contribución al aprendizaje

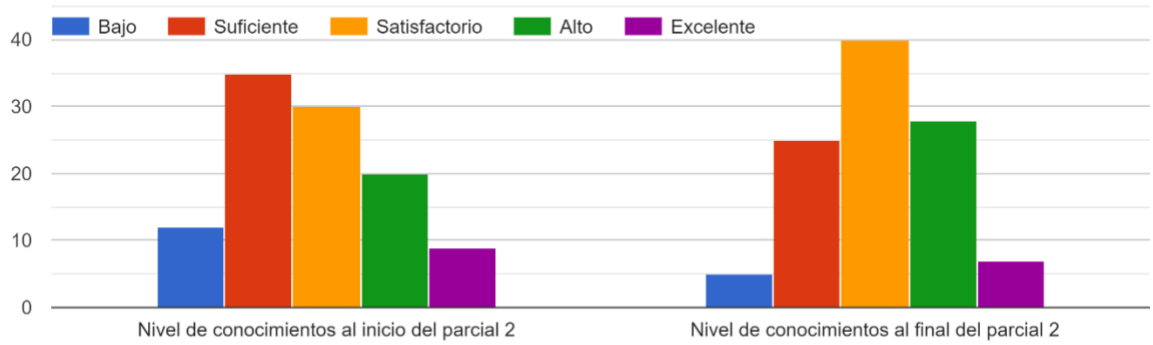
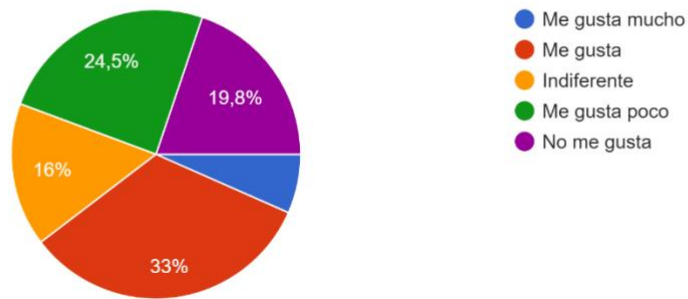


Gráfico 8.-

Según la siguiente escala que tanto te gustaría seguir tomando clase en línea:

106 respuestas



## **La Cátedra de la Paz: herramienta eficaz para construir la convivencia en la escuela**

José Manuel Franco Serrano  
 Universidad Industrial de Santander  
 Colombia

### **Sobre el autor:**

**José Manuel Franco Serrano:** Filósofo (1988) y Magister en Educación (1995) de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. Doctor en Educación con énfasis en Educational Leadership de Argosy University en Sarasota, Estados Unidos (2006). Becario Fulbright de la Universidad de Cornell en Ithaca, Estados Unidos (2019). Fue rector del Instituto Caldas de Bucaramanga (1994 – 2001). Se ha desempeñado como profesor de pregrado y posgrado en varias universidades de la ciudad. Desde el 2006 trabaja en la UIS, donde ha sido coordinador de la Maestría en Pedagogía y director de la Escuela de Educación. Actualmente se desempeña como Profesor Titular de la Escuela de Educación. Es miembro del grupo de investigaciones educativas “ATENEA” de la UIS. Desde febrero de 2021 es miembro del Consejo Municipal de Paz, Reconciliación y Convivencia de Bucaramanga.

**Correspondencia:** [jfrancos@uis.edu.co](mailto:jfrancos@uis.edu.co)

### **Resumen**

Este artículo presenta los resultados de la investigación “diseño de la Cátedra de la Paz en instituciones educativas oficiales del área metropolitana de Bucaramanga”, la cual se llevó a cabo en dos colegios oficiales de esta ciudad colombiana. El objetivo general fue acompañar el proceso de estructuración e implementación de la Cátedra de la Paz en algunas Instituciones Educativas Públicas de Educación Básica y Media del área metropolitana de Bucaramanga.

El paradigma epistemológico que orientó la investigación fue el crítico social. Se usó un diseño de Investigación – Acción. Se desarrolló una fase de diagnóstico sobre la manera como las comunidades educativas ven la implementación de la Cátedra de la Paz. En la fase de diseño, se planearon e hicieron pruebas piloto de talleres con una muestra significativa de estudiantes, docentes y padres de familia.

La evaluación mostró una profunda satisfacción por parte de los sujetos participantes. Al final, se hizo entrega de una propuesta pedagógica a cada institución para que los talleres se implementaran con toda la población. Aunque se trabajó solamente con dos comunidades educativas, se hizo una contribución para que, en otras escuelas de la región y del país se eduque a los futuros ciudadanos para que sean capaces de mejorar la sociedad, practicando y promoviendo la convivencia civilizada y pacífica.

**Palabras clave:** Educación ciudadana, educación para la paz, convivencia escolar, Cátedra de la Paz.

## **The Chair of Peace: effective tool to build coexistence at school**

### **Abstract**

*This article presents the results of the research “design of the ‘Chair of Peace’ in official educational institutions in the metropolitan area of Bucaramanga”, which was carried out in two official schools in this Colombian city. The general objective was to accompany the structuring and implementation process of the “Chair of Peace” in some Public Educational Institutions of Basic and Secondary Education in the metropolitan area of Bucaramanga.*



*The epistemological paradigm that guided the research was the social critic. An Action Research design was used. A diagnostic phase was developed on the way in which the educational communities see the implementation of the “Chair of Peace”. In the design phase, workshops were planned and piloted with a significant sample of students, teachers, and parents.*

*The evaluation showed deep satisfaction on the part of the participating subjects. In the end, a pedagogical proposal was delivered to each institution so that the workshops could be implemented with the entire population. Although we only worked with two educational communities, a contribution was made so that, in other schools in the region and the country, future citizens are educated so that they can improve society, practicing and promoting civilized and peaceful coexistence.*

**Key words:** *Citizenship education, peace education, school coexistence, Chair of Peace.*

### **Introducción**

La construcción de una sociedad democrática justa, pacífica e incluyente es posible si parte de la transformación de las relaciones de las personas consigo mismas y con sus entornos naturales y sociales. Dicha transformación se construye conscientemente por medio de la educación. La escuela, espacio de aprendizaje de saberes, valores y relaciones sociales, es vista a veces como “un instrumento que desempeña un papel reproductor de las relaciones sociales y culturales dominantes” (Bórquez, R, 2006, p. 103). La escuela, vista desde este enfoque reproductor, se vuelve un apéndice de la sociedad y del estado, entrenando la fuerza laboral para que se adapte a unas condiciones inmutables de carácter económico e ideológico.

Sin embargo, desde un enfoque comunicativo – dialógico se aprecia el carácter transformador de la educación y de la escuela en su misión de formar sujetos críticos y autónomos que mejoren su propia situación y sean capaces de intervenir positivamente las problemáticas de diversa índole que enfrentan en su vida cotidiana. Freire (2022) cree que la educación nos tiene que llevar a pensar en los “inéditos viables”, es decir, los potenciales cambios del mundo. Allí la metodología del maestro es fundamental. El educador dialógico trabaja en equipo interdisciplinario el universo temático del currículo y lo devuelve como problema, no como disertación, a los educandos.

Entre los temas que no puede ignorar la escuela está la violencia, uno de los males sociales más endémicos de Colombia. Forma parte de la manera como se vive y se percibe la vida cotidiana. Además, así lo registran la historia, las noticias que transmiten diariamente los medios de comunicación y los informes periódicos de entidades internacionales. De acuerdo con el Índice Global de Paz 2023 (Institute for Economics and Peace, 2023), Colombia ocupó el puesto 140 entre 163 países, lo cual ubica al país como uno de los más violentos del mundo. Esta problemática, lejos de desaparecer con la firma del Acuerdo de Paz en 2016 entre el estado colombiano y las extintas Fuerzas Armadas Revolucionarias – FARC, se ha recrudecido. Muestra de ello es la trágica cifra de excombatientes y líderes sociales asesinados desde la firma del acuerdo hasta hoy.

El actual gobierno le apuesta a la paz como uno de los ejes de su plan de desarrollo. Colombia tiene ante sí una oportunidad histórica: construir y consolidar una paz duradera y sostenible, que le permita al fin, como lo afirma García Márquez, “la segunda oportunidad sobre la tierra que no tuvo la estirpe desgraciada del coronel Aureliano Buendía” (1996, p. 29).

Es así como el estado trata de responder, desde los mandatos constitucionales, las leyes educativas que de allí se derivan y las políticas públicas gubernamentales, a los anhelos y las necesidades sentidas de nuestra sociedad. En consecuencia, los cambios que requiere la educación colombiana están relacionados en gran medida con este anhelo histórico de la paz, al cual puede y debe contribuir la escuela.

Esta ponencia presenta los resultados de la investigación “diseño de la Cátedra de la Paz en instituciones educativas del área metropolitana de Bucaramanga”, dirigida por mí y avalada y financiada por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander – UIS. Esta se llevó a cabo en la Escuela Normal Superior de Piedecuesta (ENSP) y la Institución Educativa Gustavo Cote Uribe (IEGCU) de Bucaramanga entre agosto de 2018 y los inicios de la pandemia en marzo de 2020. A continuación, se explican los aspectos más relevantes de la Cátedra de la Paz, así como los elementos más importantes de su diagnóstico, diseño e implementación en las instituciones educativas estudiadas. Finalmente, se presentan los resultados, así como las principales conclusiones y recomendaciones que se derivan de esta investigación.

### **Orígenes y estructura de la Cátedra de la Paz**

La Cátedra de la Paz surgió como una iniciativa gubernamental, en la misma época de las negociaciones del estado colombiano con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia – FARC entre los años 2012 al 2016. El Congreso colombiano (2014, 1 de septiembre), promulgó la Ley 1732 que la establece como una asignatura independiente y obligatoria en todas las instituciones educativas de preescolar, básica y media del territorio nacional. Posteriormente, la Cátedra de la Paz fue reglamentada por el Ministerio de Educación Nacional – MEN (2015, 25 de mayo) según el decreto 1038, en el que se define su propósito fundamental:

La Cátedra de la Paz deberá fomentar el proceso de apropiación de conocimientos y competencias relacionados con el territorio, la cultura, el contexto económico y social y la memoria histórica, con el propósito de reconstruir el tejido social, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución (art. 2).

En cuanto a su estructura conceptual, el decreto 1038 establece en el artículo 4 que los establecimientos educativos deben desarrollar al menos 2 de las siguientes temáticas, según se muestra en el siguiente gráfico:

### DECRETO MEN 1038: ESTRUCTURA TEMÁTICA DE LA CÁTEDRA DE LA PAZ



Fuente: elaboración propia

De acuerdo con las temáticas planteadas, se puede inferir la importancia que se otorga a la construcción de una cultura de paz a través de la vivencia de valores morales, la justicia y el respeto a los derechos humanos; la educación para la paz mediante la prevención del acoso y la resolución pacífica de conflictos; y el desarrollo sostenible que implica el uso responsable de los recursos naturales.

Con el fin de desarrollar las normativas promulgadas, el Ministerio de Educación Nacional publicó en 2016 tres documentos, el primero de ellos titulado “Las Orientaciones Generales para la Implementación de la Cátedra de la Paz en los Establecimientos Educativos de Preescolar, Básica y Media de Colombia”. Chaux y Velásquez (2016), sus autores, ubican la aplicación de la Cátedra de la Paz en las instituciones educativas dentro de la política de educación en competencias ciudadanas que el MEN (2004) ha venido impulsando desde hace tiempo. Este enfoque se sitúa a mitad de camino entre una mirada estrecha que restringe la educación para la paz a la convivencia pacífica en la escuela, y una muy amplia que la incluye como parte de una educación de calidad accesible a todos:

La Educación para la Paz está directamente asociada a la formación ciudadana, es decir, a la formación de ciudadanos que se relacionen pacíficamente entre sí, que participen activamente y por medios pacíficos y democráticos en iniciativas que buscan mejorar las condiciones de vida en sus contextos cercanos y en la sociedad en general, que contribuyan a fortalecer la Democracia y el Estado Social de Derecho, que respeten las leyes y los bienes públicos, que valoren y respeten las diferencias, que construyan una memoria histórica que les ayude a comprender el pasado para edificar un presente y un futuro más pacífico, incluyente y democrático, que se relacionen de manera cuidadosa y responsable con los animales y con el medio ambiente, todo en un marco de respeto por los Derechos Humanos. (pp. 6 – 7).

Queda en claro que la educación para la paz se puede y debe trabajar dentro y fuera del aula de clase. La importancia del aula como espacio de formación es indiscutible, especialmente si se supera una visión transmisionista que pone el énfasis en la información y se perfila una Cátedra de la Paz que se centra en la formación de personas creativas,

participativas, críticas y con el compromiso de liberarse ellos mismos y de ayudar a liberar de la violencia sus entornos de interacción. El clima de aula ayuda mucho (clima emocional positivo, manejo asertivo de la disciplina y participación democrática y crítica). Igualmente, se hace énfasis en la integración de los temas a todas las áreas académicas y a proyectos y actividades transversales, de manera que la Educación para la Paz no sea una responsabilidad exclusiva de los profesores de ética, democracia, sociales o del director de grupo.

Involucrar a la familia, como lugar primario de socialización, es fundamental. Las Escuelas de Padres son espacios que deben ser utilizados para lograr una congruencia entre lo que se hace en la familia y lo que se hace en el colegio para educar en la paz. Igualmente, establecer una relación de cooperación con la comunidad circundante y otras organizaciones sociales le permite a la escuela ofrecer oportunidades de formación social y educación para la paz que van más allá de sus muros y les permiten a los estudiantes ampliar sus concepciones de la sociedad y su papel en ella.

Es muy importante integrar la perspectiva de formación en competencias ciudadanas, relacionando competencias específicas (de carácter cognitivo, emocional, comunicativo) y desarrollando estrategias pedagógicas concretas para educar al estudiante en la generación creativa de opciones, la consideración de consecuencias, la toma de decisiones y su puesta en práctica. Los talleres, que pueden definirse como reuniones de trabajo donde participan equipos para llegar a alcanzar objetivos propuestos de manera colectiva, se constituyen en una metodología de participación y reflexión activa muy valiosa, una estrategia pedagógica muy potente; se componen de actividades que integran la teoría y la práctica; establecen un camino de reflexión y acción que permite el desarrollo de competencias para la convivencia civilizada y pacífica.

Finalmente, Chaux y Velásquez invitan a todas las comunidades educativas asumir el reto de educar para la paz con autonomía:

Son los docentes y las demás personas e instituciones que trabajan directamente con las escuelas quienes deben ayudar a construir el camino que tome cada escuela en su propósito de formar ciudadanos que contribuyan a la paz en la escuela y en la sociedad en general. Estos caminos son un aporte fundamental de la escuela a la construcción de paz en Colombia (2016, p. 58).

El segundo documento titulado “Desempeños de Educación para la Paz” presenta la estructura curricular de la Cátedra de la Paz desde transición hasta el grado undécimo. Se trata de una propuesta que cada institución debe contextualizar y no de una camisa de fuerza que haya que copiar. El documento centra la reflexión de cada grado en un tema específico, de acuerdo al nivel de desarrollo y la edad correspondiente promoviendo un proceso de formación que se inicia en transición, por ejemplo, donde se concentra en la autorregulación del comportamiento de los niños basada en el reconocimiento de sus emociones básicas y termina en el grado undécimo donde se busca que “los estudiantes actúen como ciudadanos de una sociedad democrática e interdependiente, en un mundo globalizado, y que su responsabilidad trascienda los límites de su entorno local” (Chaux et al, 2016a, p.193).

Finalmente, el documento titulado “Secuencias Didácticas de Educación para la Paz” propone ejemplos de secuencias didácticas de aprendizaje para cada uno de los grados, desde primero hasta undécimo: “Una secuencia didáctica puede comprenderse como la descripción detallada de una serie de planeaciones de clases articuladas de una manera coherente. Las secuencias propuestas aquí incluyen entre 4 y 7 sesiones de clase de aproximadamente 50 minutos cada una” (Chaux et al, 2016b, p. 5).

Estos documentos tienen como finalidad completar las orientaciones pedagógicas para una adecuada fundamentación teórica y una debida implementación de la Cátedra de la Paz en las instituciones de educación básica y media del país. Sin embargo, han pasado más de ocho años desde la creación de la Cátedra de la Paz y rectores y educadores de distintas instituciones de Bucaramanga y de Santander manifiestan desconocimiento, confusión y falta de preparación sobre el tema, a lo que se suma el hecho de que no existe en la región y probablemente en el país, un proceso de acompañamiento a las instituciones educativas en lo que tiene que ver con el diagnóstico y diseño adecuado para su implementación. A continuación, se presentan los principales elementos del estudio que abordó esta problemática.

### **La investigación “diseño de la Cátedra de la Paz en instituciones educativas oficiales del área metropolitana de Bucaramanga”**

El propósito fundamental fue acompañar el proceso de estructuración e implementación de la Cátedra de la Paz en algunas Instituciones Educativas Públicas de Educación Básica y Media del área metropolitana de Bucaramanga. Por un lado, tuvo como referencia los contextos que vive cada una de las instituciones estudiadas y, por otro, lo planteado por el estado y por connotados expertos en la Cátedra de la Paz para responder a la imperiosa necesidad de educar conjuntamente, desde la escuela y la familia, colombianos que con sus acciones construyan entornos de paz, convivencia y respeto.

Se asumió una perspectiva epistemológica crítica: “La ciencia crítica piensa que el objetivo de la investigación no es sólo describir e interpretar los fenómenos educativos, sino principalmente considerar cómo pueden modificarse sus procesos constitutivos” (Cardona Moltó, 2002, p. 29). Lo anterior implicó un interés por ir más allá de la medición, buscando comprender las principales problemáticas relacionadas con la convivencia escolar y la implementación de la Cátedra de la Paz en las comunidades educativas y una búsqueda de caminos de mejora frente a estas dificultades. De esta manera, se generó un conocimiento social y académicamente pertinente que ayuda a la superación de las problemáticas socio educativas detectadas.

En cuanto al diseño metodológico, se optó por la Investigación Acción – IA. De acuerdo con Estupiñán et al:

Una característica fundamental de la investigación – acción es la responsabilidad de las personas que están comprometidas con los cambios que se han planificado; dichas personas tienen una responsabilidad de decidir acerca de la orientación de la acción informada que puede conducir a la mejora (2013, p. 111).

La investigación se realizó en dos etapas: una diagnóstica y otra de diseño e implementación. En ambas, se trabajó con un porcentaje significativo de estudiantes, docentes y padres de familia de las instituciones educativas. En la primera fase se realizó un acercamiento a las comunidades educativas, con el fin de valorar las diversas problemáticas de convivencia que obstaculizaban la construcción de una cultura de paz. Igualmente, se revisó el estado de implementación de la cátedra de la paz desde el punto de vista de los actores con el fin de establecer las fortalezas y debilidades existentes. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

TIPOS DE AGRESIONES QUE SE PRESENTAN EN EL SALÓN DE CLASES	# estud	Porcentaje
No existen agresiones de importancia	6	1%
Agresiones físicas (empujar, golpear)	134	24%
Agresiones verbales (insultar, amenazar)	179	32%
Aislamiento social, rechazo, presión psicológica	40	7%
Agresiones virtuales (ciberbullying)	35	6%
Otras	5	1%
NS/NR	157	28%
Total	556	100%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se indagó sobre todo por lo que sucede en el salón de clases. El diagnóstico mostró problemáticas relacionadas con la convivencia escolar, específicamente con la ausencia de una gestión positiva de los conflictos. Los estudiantes experimentan diversos tipos de agresiones, principalmente físicas y verbales: “muchas veces escucho apodos que les ponen que son muy groseros, a veces se pasan y les dan golpes a las personas sin ningún motivo o a veces con motivos de venganza o amenaza”; “fue una pelea en los séptimos que una niña se agarró a pelear con otra y la niña con la que estaba peleando, tenía un marcapasos y a lo que una niña le pegó ahí, la mandó hacia el suelo y la niña quedó inconsciente”. Situaciones como las referidas en estos testimonios ponen de relieve la violencia reinante y la necesidad de construir una cultura de paz al interior, no sólo del aula, sino de la escuela.

Las comunidades educativas son conscientes de la necesidad e importancia de educar para la paz en la escuela y la Cátedra de la paz se instituyó con ese propósito. Por eso se indagó acerca de la implementación de la Cátedra de la Paz, la cual forma parte del currículo que se desarrolla en las instituciones objeto de estudio. En cuanto al estado de su implementación desde el punto de vista de los actores, el diagnóstico arrojó los siguientes resultados:



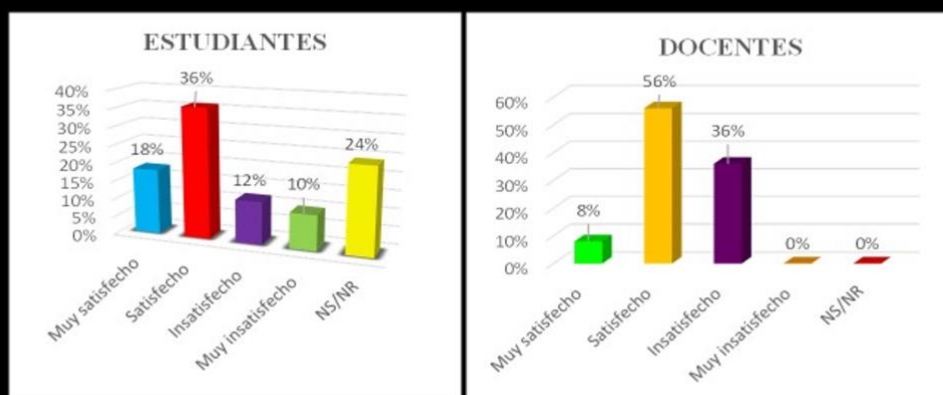
Fuente: elaboración propia

Tal como se observa en la gráfica, más de la mitad de los estudiantes y la mitad de los padres de familia no tienen conocimiento acerca de la Cátedra de la Paz. Las percepciones de los estudiantes están muy divididas; muchos manifiestan que no saben qué es o no están seguros de lo que significa la Cátedra y en qué espacios de formación se hace evidente: “Es una asignatura para mejorar nuestros pensamientos y sentimientos”, “es como lo que uno refleja como tal, pero que tenga conocimiento de qué trata o qué aborda la Cátedra de la Paz, no”. Para algunos prácticamente no existe en el currículo: “Pues de eso no me acuerdo, hace rato que no lo veo”. Muchos padres de familia no saben que existe, otros no tienen claridad acerca de su origen y a qué se refiere, solo la asocian a charlas o actividades extracurriculares de sus hijos.

En cuanto a los maestros, el 84% dicen conocerla. Sin embargo, se evidencia que muchos, sobre todo de áreas distintas a la de Ciencias Sociales, realmente no la conocen: “La verdad no, no me he tomado el tiempo de leer ni nada de eso. Lo poco que conozco es que es como una materia obligatoria y lo que hay en el plan de área, los temas que se manejan”. Las cifras y afirmaciones como las anteriores reflejan que existe desconocimiento acerca de su existencia y significado, probablemente por falta de información y difusión. Surge la necesidad de formar al cuerpo docente para llenar los vacíos existentes y avanzar en la construcción de comunidades educativas de paz.

Se preguntó a los estudiantes y docentes que dijeron conocer la Cátedra de la Paz acerca de su satisfacción con la implementación que se le ha dado en las instituciones educativas:

## Nivel de satisfacción de estudiantes y docentes con la implementación de la Cátedra de la paz



Fuente: elaboración propia

Entre los estudiantes no hay unidad en torno a su satisfacción con la implementación de la Cátedra de la Paz. Un 54% está muy satisfecho o satisfecho con la manera como esta se desarrolla en la institución: “esa materia nos infunde muchos valores y cómo ayudarnos a controlar y a solucionar problemas...”; sin embargo, un 22% no lo está y un 24% no sabe o no responde. Muchos estudiantes creen que es muy poco el tiempo que se le dedica. Estas cifras sugieren debilidades en lo que se refiere a aspectos de implementación de la Cátedra de la Paz tales como la planeación, la información que se brinda, la sensibilización y la motivación de los estudiantes en torno a su desarrollo.

Entre los docentes la situación es similar. Hay un porcentaje mayoritario de satisfacción (64%) pero existe un porcentaje significativo de insatisfacción (36%). Un docente de sociales afirma que “acá la tenemos como una asignatura, que tiene una baja intensidad porque está con sociales, por mi parte se trabaja una hora semanal”. Otro testimonio muestra la confusión que existe entre los docentes que la implementan: “a veces se dicta es con ética y religión, pero uno trata de inculcar valores por todos lados”. Un profesor de otra asignatura afirma que “de Cátedra de Paz como tal sólo tenemos el título”. Además, creen que en la forma como se implementa la cátedra se aprecia un vacío en cuanto a estrategias o proyectos transversales para integrar y comprometer a docentes que no están directamente encargados de la cátedra.

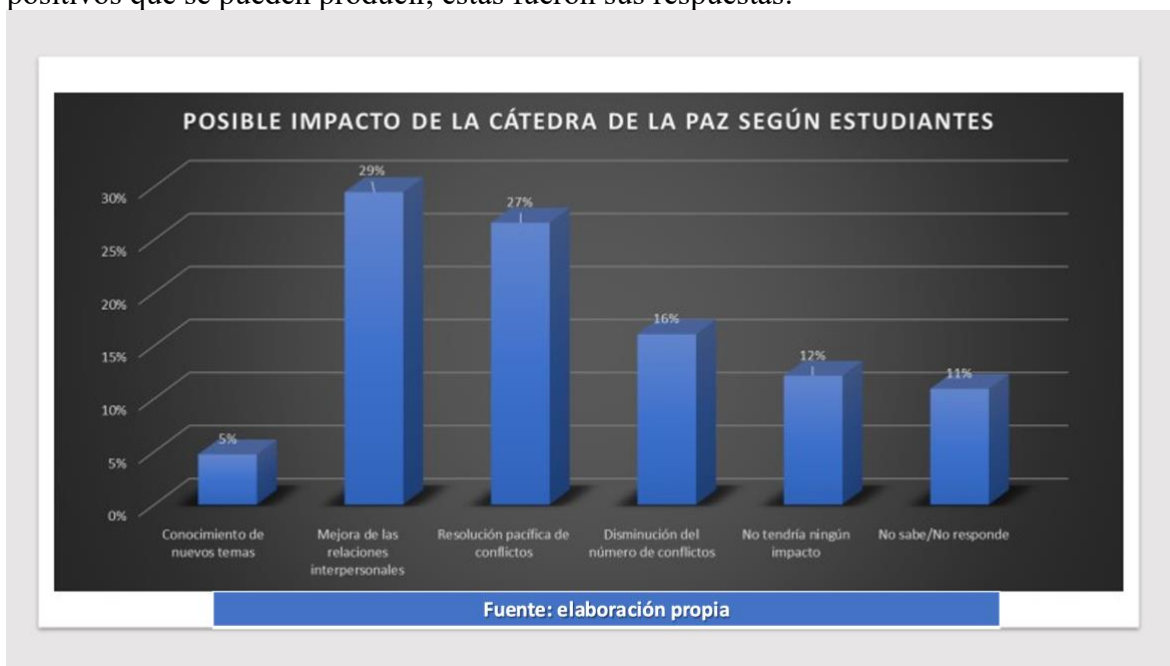
Algunos docentes expresaron que, en algunos casos, se asigna la Cátedra de la Paz a profesores que necesitan completar su carga laboral, sin tener ninguna preparación o experiencia como formadores en el tema. Tampoco existe un proceso de acompañamiento a los docentes encargados o a las instituciones educativas; los maestros manifiestan su interés, pero también su incapacidad para asumir el reto de educar para la construcción de la paz.

De todas maneras, existe una abrumadora mayoría de docentes que reconoce la necesidad de formar en educación para la paz a los jóvenes. Ellos son conscientes de su pertinencia en el contexto escolar y familiar: “es importante formar para la paz, porque esto ayuda a una mejor convivencia en los niños, ellos ya de por sí tienen muchos problemas en la familia y qué lindo uno poder cambiarles un poquito de la realidad”. También muestran su



preocupación por el hecho de que Colombia es uno de los países más violentos del mundo. Las conversaciones con los maestros de todas las áreas mostraron la necesidad de sensibilizarlos y formarlos a todos en relación con la implementación de la Cátedra de la Paz y la construcción de una cultura de paz en la escuela. Es necesario un trabajo pedagógico sobre qué es, cuál es el propósito, cuál es su estructura, en qué espacios se trabaja, etc. para que esta tenga éxito.

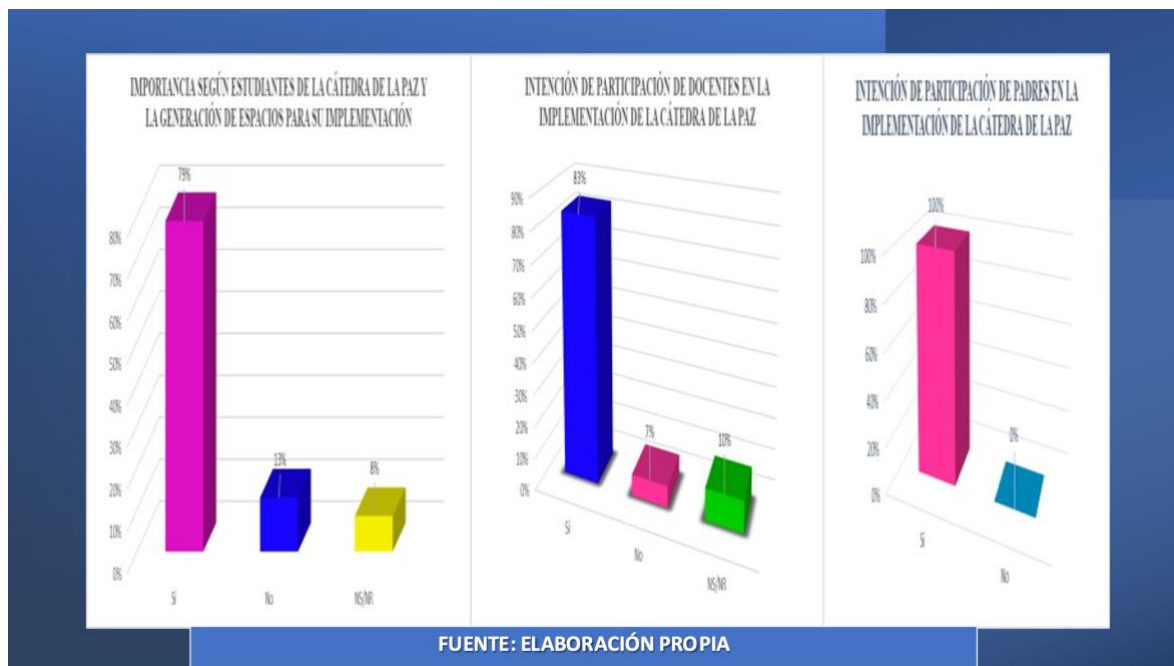
Cuando se proporcionó información básica a los estudiantes acerca de la Cátedra de la Paz, se mostraron mayoritariamente interesados en que se dedique tiempo, recursos y esfuerzos generosos para su implementación. En cuanto aquellos aspectos o impactos positivos que se pueden producir, estas fueron sus respuestas:



Como se puede observar en el gráfico, hay un marcado interés de los estudiantes por resolver problemáticas que se relacionan con la convivencia escolar, especialmente la mejora de las relaciones interpersonales y la resolución pacífica de conflictos: “sí, porque los niños se pegan mucho y sería bonito vivir en paz”; “sería chévere vivir en armonía”. La cátedra debe atender estos problemas, contribuyendo a la construcción de una cultura de paz en la escuela y también en el ámbito familiar.

En cuanto a la forma como se enseña la Cátedra de la Paz, los estudiantes quieren que se cambien estrategias como las exposiciones magistrales y las guías; resaltan la importancia de generar actividades más dinámicas, especialmente talleres, donde haya espacio para el juego, el debate y la reflexión en torno a los problemas prácticos de convivencia y sus posibles soluciones. También señalan la importancia de habilitar espacios alternativos a la tradicional aula de clase para desarrollarla. En este punto es importante proponer espacios al aire libre o virtuales, actividades creativas, que inviten a la reflexión crítica y al trabajo colaborativo, donde los estudiantes puedan aprender a trabajar juntos, a debatir y comunicarse de manera asertiva, con respeto.

En cuanto a la importancia y la intención de participación de los diversos estamentos en la Cátedra de la Paz los resultados fueron los siguientes:



Como se puede observar en la gráfica, los estudiantes consideran de forma mayoritaria (79%) que la Cátedra de la Paz es importante y que es necesario crear espacios en el currículo para su adecuada implementación. Por otro lado, la intención de los padres por participar es unánime. Una madre recalcó la importancia de que los padres participen: “deberían asistir y buscar mejoras para los hijos y sus situaciones emocionales y mentales, que no solamente vengan al colegio desde temprano para ver las notas, sino que también asistan a este tipo de talleres para tratar estos temas”. Otro padre hizo énfasis en utilizar las actividades conjuntas entre padres, estudiantes y docentes para llegar a acuerdos concretos: “Que nos den soluciones a los problemas. Que nos escuchen de verdad, a los padres de familia y a los niños. Que cuando los niños están hablando no son mentirosos, sino que algo está pasando...”

En el caso de los docentes, la intención fue mayoritariamente positiva: “que venga y contribuya a esa labor, a dar un orden, a dar un empoderamiento a la comunidad educativa, una conciencia de lo que es construir una cultura de paz”. Muchos ven en la Cátedra de la Paz una oportunidad para contrarrestar las problemáticas de convivencia escolar que presentan las instituciones. Como lo afirma un maestro, “los estudiantes en su mayoría deben aprender a relacionarse con otros, a tolerar las diferencias sociales y culturales, generar la responsabilidad de cuidar el medio ambiente y establecer normas para el control de la disciplina.”

Sin embargo, por parte de una minoría, existe miedo sobre las consecuencias de formar en una cultura de paz: “el Estado obliga a enseñar Cátedra de la Paz y competencias ciudadanas, pero es artífice de la guerra o en el caso de los líderes sociales, no garantiza el derecho a la libre expresión; en este sentido, formar líderes podría poner en riesgo a los estudiantes”. Finalmente, algunos docentes no creen que la Cátedra de la Paz tenga algún impacto positivo en sus estudiantes o en la realidad nacional.

Una vez detectadas y analizadas las principales problemáticas, se inició la fase de diseño e implementación. En esta segunda etapa, se trabajó de la mano con las comunidades educativas para construir herramientas que permitieran implementar adecuadamente la Cátedra de la Paz en las instituciones. Se diseñaron talleres para estudiantes, padres de familia

y docentes y se entregó a cada institución educativa una propuesta pedagógica que contiene, entre otros aspectos, una serie de talleres para desarrollar con:

- Los estudiantes desde el preescolar hasta el grado undécimo. También con los estudiantes del Programa de Formación Complementaria.
- Todos los docentes, no únicamente con los directamente involucrados en la implementación de la Cátedra de la Paz.
- Los padres de familia.

Los talleres entregados fueron el resultado de un proceso de diseño, pruebas piloto, ajustes y modificaciones; fueron socializados con las comunidades educativas y ajustados de acuerdo con sus sugerencias. El objetivo fue aportar significativamente en lo cognitivo, afectivo y conductual en la construcción de la convivencia y la paz. Se entregó a cada colegio la respectiva propuesta para su posterior implementación con todos los estudiantes, padres de familia y docentes, de acuerdo con la autonomía de cada institución.

Los talleres propuestos contienen actividades que invitan al diálogo y la reflexión con el fin de aportar al desarrollo de competencias en y para la convivencia (Chaux, E. Lleras, J, y Velásquez, A, 2004; Chaux, 2012). Estas competencias para la convivencia tienen que ver con: el manejo de la ira y la empatía (competencias emocionales), la toma de perspectiva, la generación creativa de opciones, la consideración de consecuencias y el pensamiento crítico (competencias cognitivas), la escucha activa y el asertividad (competencias comunicativas). Todas ellas buscan la formación de la autonomía de la persona en armonía consigo misma, con los otros y lo otro: el medio ambiente natural. Las competencias se desarrollan a partir de actividades prácticas más que de discursos teóricos (Chaux, 2012). Todas son competencias ciudadanas. Como ya se ha mencionado, es muy importante educar para la paz en perspectiva de una formación ciudadana. Este es el enfoque que el MEN ha querido darle a la implementación de la Cátedra de la Paz.

## Resultados y conclusiones

La investigación arrojó resultados positivos en diversos ámbitos. En las evaluaciones de las pruebas piloto de los talleres, además de una gran satisfacción y aprobación de las actividades, apareció la sensibilización de los participantes en torno a la importancia y necesidad de construir una cultura de paz y convivencia escolar. Los principales logros se sintetizan en los siguientes aspectos:

- Se diseñaron y probaron 79 talleres para estudiantes, desde preescolar hasta el grado undécimo. También, 8 talleres para estudiantes del programa de Formación Complementaria – PFC de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta. Las principales temáticas, que corresponden a las problemáticas detectadas en el diagnóstico, tienen que ver con la resolución pacífica de conflictos, el reconocimiento de las diferencias, los derechos humanos y la educación ciudadana, el uso sostenible de los recursos naturales, los valores éticos, la construcción del proyecto de vida, la prevención de la agresión y la historia de los acuerdos de paz, entre otras.
- Se diseñaron y probaron 19 talleres para docentes de todas las áreas con temáticas directamente relacionadas con su formación personal para la paz y también sobre una serie de conceptos como: la cultura de paz, la educación para la paz, los valores y las competencias ciudadanas. Estos se complementaron con la realización de 2 jornadas pedagógicas sobre las orientaciones generales, las secuencias didácticas

y otros elementos necesarios para una implementación adecuada de la Cátedra de la Paz.

- Se diseñaron y probaron 12 talleres para padres de familia. La totalidad de los padres coincide en la importancia de educar para la paz a sus hijos y considera que es un trabajo conjunto entre familia y escuela.

- Se formaron en investigación y en Cátedra de la Paz un total de 21 estudiantes de pregrado, especialmente de la Licenciatura en Educación con énfasis en Lengua Castellana de la Universidad Industrial de Santander. Los estudiantes manifestaron su alegría y gratitud por esta experiencia que los marcó positivamente en el ámbito personal y profesional.

- Desde el punto de vista pedagógico y metodológico, se hizo un trabajo riguroso y continuo con dos comunidades educativas, lo cual puede mostrar tendencias más generales sobre las especificidades de la Cátedra de la Paz. Igualmente, las soluciones diseñadas e implementadas pueden servir de base y ser utilizadas en otras comunidades educativas con problemáticas similares. Esto es algo que queda para posteriores investigaciones.

Cuando se miran los resultados, es importante reconocer el apoyo de instituciones y personas. Es fundamental agradecer, en primer lugar, a las comunidades educativas (rectores, directivos, administrativos, profesores, estudiantes, padres de familia), ya que nos abrieron sus puertas de manera generosa, fueron receptivos y formaron equipo con nosotros durante todo el desarrollo de esta investigación. En segundo lugar, agradecer el aval y apoyo continuo de la Universidad Industrial de Santander para el éxito de esta investigación y de las instituciones educativas estudiadas. Finalmente, es importante reconocer el trabajo de todos los estudiantes de pregrado que participaron tanto en la fase diagnóstica como en la de diseño e implementación; ellos hicieron un gran aporte para el éxito del proyecto, asumiendo las tareas que se les asignaron con gran dedicación y compromiso.

Pensando en futuras investigaciones, es posible desarrollar la misma estrategia con un número mayor de instituciones educativas del área metropolitana de Bucaramanga y de la región, a partir de la experiencia ganada y de los talleres construidos en esta primera experiencia. Por otro lado, se puede centrar más la investigación en su fase de implementación de los talleres diseñados con el fin de evaluarlos y mejorarlos.

Desde una perspectiva pedagógica “contribuir a la paz impulsando procesos de cambio cultural voluntario, consensuado, parecería posible y deseable” (Mockus, A., 2008, p. 16). La escuela está llamada a ser el principal espacio de socialización para lograr este noble propósito. Se trata de concebirla como aquel lugar donde es posible que el ser humano viva su condición de ser humano (Montagut, C. y Hilarión, M, 2019).

La escuela, junto con la familia, pueden impulsar procesos de formación de hombres y mujeres que sean capaces de convivir pacíficamente en medio de las diferencias y los conflictos. La formación en y para la paz se constituye así en una de las finalidades de la educación colombiana más urgentes e importantes en este momento de la historia.

La educación para la paz, de la cual la Cátedra de la Paz es una herramienta valiosa, pasa por la reformulación de la educación tradicional, que atiende únicamente a la razón y descuida el corazón. Como lo señala Cortina:

Podemos decir, por tanto, que una adecuada educación emocional prepara mejor para el éxito personal y social que una educación limitada a la transmisión de conocimientos. En la ‘época del saber’ productivo, del ‘saber hacer’, podemos decir

que incluso el saber hacer técnico requiere un profundo saber personal y social, que atiende a la educación de la razón cordial (2009, p. 250).

En cuanto a la implementación de la Cátedra de la Paz, Valencia (2016) plantea aprovechar los espacios existentes en el currículo, por ejemplo, las clases de ética y evitar abarrotar el plan de estudios con más asignaturas. Es mejor construir sobre lo construido. También sugiere una integración curricular con diversas áreas (ciencias naturales, sociales, lenguaje, etc.) a través no sólo de temas interdisciplinarios sino de proyectos transversales en los cuales participen los profesores de todas las disciplinas. La Cátedra de la Paz es transversal al currículo: afecta todos sus elementos, todas las asignaturas, proyectos, actividades. Implica también revisar el currículo explícito y el currículo oculto.

Es importante tener en cuenta que la labor del maestro es fundamental. Quien se dedica a educar debe ser una persona de paz, reconciliada consigo misma y reconciliadora con sus semejantes. Debe ser un líder que inspire con su ejemplo a construir la paz en la cotidianidad escolar. Un liderazgo ejemplar se basa en el respeto y la confianza mutuas, no en el poder, la autoridad o el cargo que se ostenta (Franco, 2019).

Esta ponencia llama la atención sobre la necesidad e importancia de construir una cultura de paz a través de la formación integral de jóvenes que afronten la vida con la curiosidad del investigador y la sensibilidad estética del artista... pero, sobre todo, de mujeres y hombres que desarrollen la conciencia y las capacidades de aquel que sabe vivir en sociedad, promoviendo la convivencia civilizada y pacífica.

## Referencias

Bórquez Bustos, Rodolfo (2006). *Pedagogía Crítica*. Trillas.

Cardona Moltó, M. C. (2002). *Introducción a los Métodos de Investigación en Educación*. Editorial EOS.

Chaux, E. Lleras, J, y Velásquez, A. (2004). *Competencias Ciudadanas: De los Estándares al Aula. Una propuesta de integración de las áreas académicas*. Ministerio de Educación Nacional y Ediciones Uniandes.

Chaux, E. (2012). *Educación, Convivencia y Agresión Escolar*. Editorial Taurus y Ediciones Uniandes.

Chaux, E. y Velásquez, A. M. (2016). *Orientaciones Generales para la Implementación de la Cátedra de la paz en los Establecimientos Educativos de Preescolar, Básica y Media en Colombia*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Disponible en: <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/recursos-educacion-para-la-paz>

Chaux, E., Mejía, J.F., Llera, J., Guáqueta, D., Bustamante, A., Rodríguez, G.I., Pineda, P.A., Ruiz-Silva, A., Valencia, C., Greniez, Ch., García, D., Alvarado, S.V. y Velásquez, A.M. (2016a). *Desempeños de Educación para la Paz*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Disponible en: <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/recursos-educacion-para-la-paz>

Chaux, E., Mejía, J.F., Llera, J., Guáqueta, D., Bustamante, A., Rodríguez, G.I., Pineda, P.A., Ruiz-Silva, A., Valencia, C., Greniez, Ch., García, D., Alvarado, S.V. y Velásquez, A.M. (2016b). *Secuencias Didácticas de Educación para la Paz*. Ministerio de Educación Nacional. Disponible en: <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/recursos-educacion-para-la-paz>

Congreso de Colombia (2014, 1 de septiembre). Ley 1732 por la cual se establece la Cátedra de la Paz en todas las instituciones educativas del país. Diario Oficial No. 49.261.

<http://svrpubindc.imprensa.gov.co/diario/index.xhtml?jsessionid=0be1c174d0f4c6f2d81498cc4b24>

Cortina, A. (2009). *Ética de la Razón Cordial: Educar en la Ciudadanía en el Siglo XXI*. Ediciones Nobel, 2ª edición.

Estupiñán, M.R, Puentes, A.I, Mahecha, M y Rey, C.A. (2013). *Investigación Cualitativa: Métodos comprensivos y participativos de investigación*. Editorial UPTC.

Franco, J. M. (2019). Competencias de liderazgo de maestros y directivos a la luz del enfoque de Kouzes y Posner. En CIMTED (Editores). *Modernización e innovación en la educación* (pp. 28 – 43). <http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2019/05/memorias-16-CIEBC2019.pdf>

Freire, P. (2022). *Pedagogía del Oprimido*. Editorial Siglo XXI, 3ª edición (original publicado en 1970).

García Márquez, G. (1996). *La proclama: por un país al alcance de los niños*. Presidencia de la República de Colombia. Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, Tomo 1. Tercer Mundo Editores.

Institute for Economics & Peace. *Global Peace Index 2023: Measuring Peace in a Complex World*, Sydney, June 2023. Disponible en: <http://visionofhumanity.org/resources> (descargado el 06/11/2023).

Ministerio de Educación Nacional – MEN (2004). *Estándares de Competencias Ciudadanas*. Editorial IPSA.

Ministerio de Educación Nacional – MEN (2015, 25 de mayo). Decreto 1038 por el cual se reglamenta la Cátedra de la Paz. Disponible en: [www.mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co)

Mockus, A. (2008). Cambio cultural voluntario hacia la paz. En: Ospina, H, Alvarado, S y López, L. (eds.). *Educación para la paz: una pedagogía para consolidar la democracia social y participativa*. Cooperativa Editorial Magisterio, 2ª. edición, pp. 13 – 21.

Montagut, C. y Hilarión, M. (2019). La paz integral: referente para la Cátedra de la Paz. En: Delgado, R – Editor Académico (2019). *Educar para la paz: Fundamentos para la implementación de la Cátedra de la Paz*. Editorial Javeriana, capítulo 2: pp. 69 – 81.

Valencia, C. (2016). Los retos de la educación en Colombia: Cómo abordar la Cátedra de la Paz. En: *Revista Javeriana*, mayo de 2016, Edición No. 824, pp. 30 – 38.

## Materias teóricas vs materias prácticas en alumnos de ciencias de la salud

Dr. Juan Fernando Casanova Rosado, Dra. María Alejandra Sarmiento Bojórquez, Mtra. Mayte Cadena González, M en Arq. Aida Amine Casanova Rosado  
Universidad Autónoma de Campeche  
México

### Sobre los autores:

**Dr. Juan Fernando Casanova Rosado:** Cirujano dentista egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, con especialidad de Ortodoncia por la Universidad Autónoma de México; con Maestría en Ciencias Odontológicas por la Universidad Autónoma de Campeche. Con 30 años de servicio en la Facultad de Odontología de Universidad Autónoma de Campeche, docente a nivel licenciatura, especialidad y maestría. Miembro del Sistema Nacional de Investigación SNI nivel II de CONACYT; con diversos artículos científicos publicados a nivel internacional; así como libros y capítulos de libros. Conferencista a nivel nacional e internacional. **Correspondencia:** [jfcasano@uacam.mx](mailto:jfcasano@uacam.mx)

**Dra. María Alejandra Sarmiento Bojórquez:** Licenciada en Informática egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Ciencias de la Educación del Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Campeche. Con 25 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora asociada B, de tiempo completo, adscrita a la Escuela Preparatoria “Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Tutora Grupal e Individual. Cuenta con certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública y el TKT (TEACHER KNOWLEDGE TRAINING) de la University of Cambridge, así como cursos, diplomados y talleres para la docencia. Evaluadora científica actualmente colaborando con la asociación CIMTED. Ha participado en Congresos y Coloquios nacionales e Internacionales. Certificado Nivel 2 como Google Educator. **Correspondencia:** [masarmie@uacam.mx](mailto:masarmie@uacam.mx)

**M.E.S. Mayte Cadena González:** Licenciada en Arquitectura egresada del Instituto Tecnológico de Campeche, con Maestría en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Campeche. Con 26 años de experiencia en la educación en el nivel Medio Superior. Profesora investigadora de tiempo completo nivel B, adscrita a la Escuela Preparatoria “Nazario Víctor Montejo Godoy” de la Universidad Autónoma de Campeche. Cuenta con certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) de la Secretaría de Educación Pública. Certificado como Google Educator Nivel 1. Participante en diversos diplomados y talleres para la docencia, así como en Congresos y Coloquios nacionales e Internacionales. **Correspondencia:** [macadena@uacam.mx](mailto:macadena@uacam.mx)

**M. EN ARQ. AIDA AMINE CASANOVA ROSADO:** Arquitecto con Maestría en Arquitectura con especialización en “Restauración de Monumentos” y doctorante en el Posgrado Interinstitucional en Derechos Humanos; Investigador adscrito al Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche donde participa en el Cuerpo Académico “Representación, Cultura e Instituciones” y desarrolla líneas de investigación que se enmarcan en el análisis de los procesos urbanos de las

ciudades, particularmente de los centros históricos y de la conservación del patrimonio cultural urbano- arquitectónico, así como del derecho a la ciudad. Con 26 años dentro de la docencia. Ha publicado diversos Libros, capítulos de libro y artículos de investigación. En la función pública se ha desempeñado como Director de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Campeche y Director General del Instituto de Información Estadística, Geográfica y Catastral del Estado de Campeche INFOCAM. Ha sido Presidente del Colegio de Arquitectos de Campeche y Coordinador Estatal del ICOMOS Campeche. Actualmente es Punto Focal de UNESCO para el Estado de Campeche en el proyecto de Salvaguardia del Patrimonio Cultural y Natural del Sureste de México. **Correspondencia:** [aacasano@uacam.mx](mailto:aacasano@uacam.mx)

### **Resumen:**

El proceso de aprendizaje es una experiencia individual para cada persona, el área de ciencias de la salud hace necesario enseñar la teoría y la práctica. **Objetivo:** Identificar el nivel de aprovechamiento entre las materias teóricas y las materias prácticas de alumnos del área de Ciencias de la Salud. **Materiales y método:** se envió un formulario vía correo con 16 ítems vía y se realizó una entrevista personalizada a cada alumno egresado. **Resultados:** Un total de 33 alumnos fueron encuestados y entrevistados, el 61.3% fueron mujeres y el 38.7% fueron hombres. Para la pregunta sobre que pensaban si las materias teóricas o las practicas eran difíciles de entender y aprobar, las respuestas obtenidas mostraron que las materias teóricas el 75% mencionó que en algunas materias, mientras que para las prácticas ese porcentaje disminuyó, siendo del 50% de algunas materias son difíciles. **Conclusiones:** se puede concluir que existen materias teóricas con diferentes grados de dificultad, así como también en materias prácticas, lo que hace necesario reforzar ambas ramas con teoría en las prácticas y práctica en las materias teóricas.

**Palabras claves:** *Teoría, práctica, aprendizaje, ciencias de la salud.*

### **Abstract**

*The learning process is an individual experience for each person; the area of health sciences makes it necessary to teach theory and practice. Objective: Identify the level of achievement between theoretical subjects and practical subjects of students in the area of Health Sciences. Materials and method: a form with 16 items was sent via email and a personalized interview was carried out with each graduating student. Results: A total of 33 students were surveyed and interviewed, 61.3% were women and 38.7% were men. For the question about what they thought if the theoretical or practical subjects were difficult to understand and pass, the responses obtained showed that for the theoretical subjects 75% mentioned that in some subjects, while for the practical subjects that percentage decreased, being 50%. some subjects are difficult. Conclusions: it can be concluded that there are theoretical subjects with different degrees of difficulty, as well as practical subjects, which makes it necessary to reinforce both branches with theory in the practices and practice in the theoretical subjects.*

**Keywords:** Theory, practice, learning, health sciences..

### **Introducción**

Hoy en día la educación en el nivel medio superior, en las carreras del área de la salud son de carácter teórico y práctico, teniendo créditos aprobatorios para cada una de las materias que en ella se cursan. En la carrera de cirujano dentista de la Universidad Autónoma de Campeche ingresan cada ciclo escolar un promedio de 120 alumnos, y la eficiencia terminal (promedio de egresados) es de aproximadamente entre 40 – 60 alumnos por generación.



Actualmente al egresar se mide la capacidad de los alumnos a través, de un examen general de conocimientos “EGEL”; sin embargo, no existe un mecanismo de detección que pueda medir cual es la percepción de los alumnos en la calidad de su aprovechamiento entre las materias teóricas y prácticas.

Para sus materias clínicas los alumnos tienen asignadas las clínicas según también la materia que les toque, por lo que deberán cambiar de clínica si así lo amerita el día y el horario.

Generalmente siempre las materias clínicas las antecede una materia preclínica, es decir, citando un ejemplo, la materia de exodoncia (extracciones dentales) se lleva en tercer semestre la preclínica, donde los alumnos ven la parte teórica y hacen sus ejercicios en la clínica de simuladores (clínica con maniquís que asemejan la posición de un paciente en el sillón dental); seguidamente en el cuarto semestre ya van a la clínica a realizar las exodoncias en pacientes.

Cada una de las materias clínicas van precedidas de materias preclínicas, así el alumno recibe la formación necesaria para poder trabajar la clínica en esa materia en específico.

Las materias teóricas se dan en las aulas y tienen una duración de una hora y algunas materias tienen dos horas, por lo que cuando es de una hora, la llevan los cinco días de la semana y pueden ser en distintos horarios, es decir, puede que lunes esa materia la lleven de 7 – 8 am y para el martes la cursen de 11 – 12 am.

Para las clínicas, estas las tienen divididas en dos días a la semana, un día utilizan 3 horas y el otro día utilizan dos horas, así se decidió ya que los trabajos clínicos son más tardados y con más cuidados a los pacientes; así también como las materias teóricas, un día pueden tener su clínica en un horario (7 -10 am), y la próxima clínica la pueden tener de (12 – 2 pm).

El poder determinar la percepción del grado de aprovechamiento que obtienen los alumnos tanto con las materias teóricas, así como las materias prácticas, podrá lograr en las academias mejorar los programas de estudio, ya sea con introduciendo algunas actividades prácticas en las materias teóricas y reforzando con teoría en las materias eminentemente clínicas.

También es importante las causas relacionadas directamente con el docente; que serían: la orientación recibida hacia los estudios, la aptitud del alumno, el dominio de las técnicas de estudio, el nivel de motivación hacia los estudios, el clima de la clase, el desinterés / perspectiva laboral, la falta de esfuerzo, etc.

Dentro de las causas relacionadas con el alumno podría deberse, a la excesiva exigencia, los tipos de examen, la comunicación del profesor con el alumno, las estrategias de motivación, la adecuación de las pruebas de evaluación.

### **Caracterización del problema:**

Existen muchos estudios sobre educación, sobre la percepción de directivos, de alumnos, de padres de familia, administrativos etc; sin embargo, no existe estudios amplios sobre la percepción de la calidad del aprovechamiento que pueden tener los alumnos sobre lo aprendido a través de sus materias teóricas y prácticas.

La incorporación de algún alumno a una institución de educación superior generalmente es un proceso que combina dos tipos de integraciones; estas son la institucional, que significa el dominio de las formas de organización, las normas, las reglas, los elementos culturales, en la que participan jóvenes universitarios de una determinada institución, y la disciplina a una rama específica del saber que cultivan los diferentes cuerpos académicos de cada licenciatura. En ambos, operan diversos procesos de adquisición de capacidades específicas, lo que se ha denominado la practicidad de reglas (Coulon, 1995).

El consenso generalizado enmarcado en el paradigma de la complejidad, sobre que el rendimiento académico de los alumnos en todos los niveles educativos está sobre determinado por múltiples factores interrelacionados.

Muchas de las enseñanzas se dan a través del binomio estímulo respuesta, es decir la enseñanza está diseñada según su orientación; es decir la enseñanza se enfoca en el énfasis que el alumno pone y sus respuestas a ese proceso. Para la enseñanza programada cada secuencia del aprendizaje puede ser dividida en pasos pequeños guiados hacia una respuesta apropiada para cada estímulo.

Podemos mencionar que dentro del concepto de aprendizaje se pueden agrupar en dos teorías principales, la teoría conductista, la cual interpreta el comportamiento humano como conexión entre estímulos y respuestas, es aquí donde cada reacción específica del sujeto es una respuesta exacta o una sensación o estímulo específico.

La segunda teoría se denomina cognitiva y en ella se agrupan varias teorías, entre ellas, las estructuralistas, las gestaltistas o cognoscitivas y las organicistas; lo que caracteriza a esta teoría es que sostiene que el proceso cognoscitivo es el fundamento básico del comportamiento humano; esta teoría menciona que por proceso cognoscitivo se entiende la intuición, la capacidad de relacionar, la conceptualización y la habilidad discursiva.

Ahora bien, si hablamos de la percepción tenemos que definirla como el proceso mediante el cual un individuo adquiere una sensación interior que resulta de una impresión material hecha mediante los sentidos; la percepción precede a la comunicación y está deberá conducir al proceso de aprendizaje.

Dos principios que se consideran importantes son relacionados con la percepción; el primero de los dos se da por muchos mensajes sensoriales que no se dan separadamente sino estructurados en patrones complejos, formando la base del conocimiento que la persona adquiere de su alrededor. El segundo de ellos se da cuando un individuo reacciona solamente a una parte de los estímulos, eligiendo lo que quiere experimentar o en sí lo que atrae su atención. Por lo tanto, la percepción es una experiencia única y personal, nunca es igual para dos personas.

La dra. Vázquez (2012) realizó una investigación en una universidad de Costa Rica mostrando evidencias del impacto en el desempeño estudiantil, mencionando que existen factores de índole personal se concentran en características de edad, género y demás variables demográficas, estas pueden ser sumadas a la competencia cognitiva, que simplemente se puede definir como la autoevaluación de la propia capacidad y habilidades intelectuales. Podemos también relacionar estas variables con el entorno familiar ya que pueden incidir o asociarse con el éxito académico, citando algunas el deseo del éxito, expectativas académicas del individuo y la motivación.

Las dimensiones del rendimiento académico de los alumnos han podido ser sistematizados esto conforme a diversos criterios, es decir, podemos encontrar dentro de ese rendimiento académico factores inherentes a la institución, al docente y al alumno.

La carrera de cirujano dentista es una carrera que combina materias teóricas como son (farmacología, histología, anatomía humana, odontología preventiva); otras que son en su mayoría del temario teóricas y combinan algunas actividades prácticas (no en paciente) como podrían ser (oclusión, anatomía dental, materiales dentales) y por último las materias que son en su totalidad clínicas prácticas (operatoria dental, exodoncia, prótesis fija y removible, cirugía bucal).

Aunque los temarios de cada materia se sustentan en la necesidad de los conocimientos mínimos que deberá tener un alumno al momento de finalizar su carrera, muchos de los temas vistos parecen ser irrelevantes en la percepción de los alumnos.

Determinar esa percepción que tienen los alumnos entre que si las clases teóricas o las clases prácticas tienen un mayor grado en los conocimientos adquiridos, podrá permear en los programas de estudio, ya que identificando en que tipo de clase se aprende más, se puede acudir a las academias que son las encargadas de las modificaciones de programas y planes de estudio, logrando así las modificaciones pertinentes para que así, los alumnos tengan dentro de estos programas la mayor calidad y un mejor nivel de aprovechamiento.

### **Objetivo General:**

Identificar el nivel de aprovechamiento entre las materias teóricas y las materias prácticas de alumnos del área de Ciencias de la Salud.

### **Objetivos Específicos:**

- 1.- Determinar las materias que mayor porcentaje de aprobación en cantidad de aprovechamiento tienen entre los alumnos.
- 2.- Identificar los factores determinantes que inciden en el nivel de aprovechamiento de los alumnos de la licenciatura de la carrera de cirujano dentista.
- 3.- Identificar las materias teóricas que mayor porcentaje de desaprobación en cantidad de aprovechamiento tienen entre los alumnos.
- 4.- Determinar el grado de percepción sobre el aprovechamiento escolar de los alumnos entre las clases teóricas y las clases prácticas.
- 5.- Identificar el aprovechamiento escolar según las clases teóricas y las clases prácticas por género.

### **Metodología.**

Nuestra investigación se centró en alumnos de la facultad de odontología de la Universidad Autónoma de Campeche, como objetivo fue medir la percepción del nivel de aprovechamiento de los alumnos entre sus materias teóricas y prácticas, decidimos hacerlo en los que ya terminaron todo el programa de estudios, para no caer en sesgos en los alumnos que todavía no terminan el total de sus créditos y les faltan por llevar algunas de las materias.

Presentamos a las autoridades universitarias (Director de la Facultad de odontología) la carta donde se solicita el permiso para poder levantar las encuestas y las entrevistas; en dicha carta se expuso parte de propósito de llevar a cabo el proyecto y el objetivo de este.

Una vez que se obtuvo el permiso procedimos a solicitar y revisar las listas de los alumnos que egresaran este ciclo escolar; revisada las listas procedimos a enviar a su correo universitario la encuesta realizada en el programa “Formularios” de la plataforma classroom; el cuestionario cuenta con 18 ítems (Ver Anexos) que se contestaron en línea y estas encuestas se regresan de manera automática al darle finalizar.

Se procederá a programar las entrevistas antes de que ellos terminen y den por concluidas sus actividades académicas, ya que una vez que terminen cada uno se aleja de la facultad y solo van por cuestiones de trámites y es difícil localizarlos.

El formato de la entrevista es estructurado y consta de 14 preguntas (Ver Anexos), se solicitó un espacio a las autoridades para poder llevar a cabo las entrevistas, este espacio debió estar acorde a las necesidades propias de la entrevista, es decir, un lugar donde solo se encuentren el entrevistado y el entrevistador, para que puedan expresar libremente lo que les exige la pregunta hecha. Las entrevistas en promedio tuvieron una duración de 15 a 20 minutos.

El procedimiento fue el siguiente, por día se hicieron 6 entrevistas, los alumnos fueron citados por orden de lista de su grupo de estudios; cada segmento constó de 30 minutos, 5 minutos para la bienvenida, la explicación de la entrevista y la firma del consentimiento informado, 20 minutos para desarrollar la entrevista en sí, y los últimos 5 minutos se le dará el agradecimiento por su participación y la despedida.

Los datos de la encuesta fueron analizados estadísticamente y los resultados fueron descritos de manera univariada, bivariada y multivariada; serán acompañados de tablas y gráficas.

Los resultados de las entrevistas fueron descritos de manera narrativa, en ellos se incluyeron fragmentos de los contenidos, testimonios expresados por los sujetos del estudio; estas descripciones fueron profundas y completas del contexto, así como su significado.

En la metódica del análisis cualitativo las etapas no se suceden unas a otras, como ocurre en el esquema secuencial de los análisis convencionales, sino que se produce lo que algunos han llamado una aproximación sucesiva o análisis en progreso, o más bien sigue un esquema en espiral que obliga a retroceder una y otra vez a los datos para incorporar los necesarios hasta dar consistencia a la teoría concluyente.

El análisis cualitativo es un proceso dinámico y creativo que se alimenta, fundamentalmente, de la experiencia directa de los investigadores en los escenarios estudiados, por lo que esta etapa no se puede delegar.

Se utilizaron los tres subprocesos que proponen Huberman y Miles entre sí para realizar el análisis.

a) La reducción de datos, orientada a su selección y condensación y se realiza bien anticipadamente (al elaborar el marco conceptual, definir las preguntas, seleccionar los participantes y los instrumentos de recogida de datos), o una vez recolectados mediante la elaboración de resúmenes, codificaciones, relación de temas, clasificaciones, etc.

b) La presentación de datos, orientada a facilitar la mirada reflexiva del investigador a través de presentaciones concentradas, como pueden ser resúmenes estructurados, sinopsis, croquis, diagramas, etc.

c) La elaboración y verificación de conclusiones, en la que se utilizan una serie de tácticas para extraer significados de los datos, como pueden ser la comparación/contraste, el

señalamiento de patrones y temas, la triangulación, la búsqueda de casos negativos, etc.

### **Criterios de inclusión y exclusión.**

#### **Inclusión.**

- Alumnos que terminen la carrera de cirujano dentista.
- Alumnos que consientan participar en la entrevista.
- Alumnos que firmen el consentimiento informado.

#### **Exclusión.**

- Alumnos que no hayan terminado sus semestres completos.
- Alumnos que no hayan firmado el consentimiento informado.

**Tipo de Investigación:** se realizó una investigación analítica, descriptiva y transversal.

**Diseño de la investigación:** la investigación fue de campo y documental. De tipo cuantitativa y cualitativa.

**Población:** alumnos egresados (todos los alumnos que egresaron de la carrera) de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Campeche.

**Técnicas e instrumentos de recolección de datos:** Se aplicó un cuestionario con 18 ítems, el cual fue enviado por correo electrónico; los alumnos al contestar y terminar lo regresaron por este medio.

Así mismo, se realizó una entrevista personalizada a cada uno de los alumnos que contestaron el cuestionario; la entrevista consistió en 14 preguntas guiadas, las respuestas fueran grabadas y analizadas posteriormente.

**Técnicas de procesamiento y análisis de los datos:** los datos del cuestionario fueron analizados a través de un programa estadístico, y de ello se obtuvieron medidas de tendencia central, medidas de dispersión, tablas y gráficos.

Para la entrevista guiada se optó por realizar un análisis y se describieron los resultados de manera narrativa.

#### **Resultados cuantitativos:**

Se realizó un cuestionario de 16 preguntas utilizando la escala de tipo Liker, el objetivo fue el de conocer cuál es la perspectiva que tienen los alumnos sobre el nivel de aprovechamiento entre las materias evidentemente teóricas y las materias prácticas; para poder en academias corregir los errores que se pudieran plantear nuevas tecnologías para el mejoramiento del aprovechamiento escolar de los alumnos.

Fueron un total de 33 alumnos encuestados y entrevistados el 61.3% fueron mujeres y el 38.7% fueron hombres. El 53.1% de los encuestados dijeron haber terminado su carrera sin haber tenido que repetir materias, y el 46.9% de los alumnos mencionó que tuvo que repetir por lo menos una materia.

Para la pregunta sobre que pensaban si las materias teóricas o las prácticas eran difíciles de entender y aprobar, las respuestas obtenidas mostraron que las materias teóricas el 75%

mencionó que en algunas materias, mientras que para las prácticas ese porcentaje disminuyó, siendo del 50% de algunas materias son difíciles.

Cuando se les preguntó sobre si preferirían que las materias teóricas llevaran un mayor número de ejercicios prácticos, la mayor respuesta fue que les gustaría que en la mayoría y en algunas cuantas se implementaran con un 34.4% y un 37.5% respectivamente.

Para la misma pregunta pero en referencia a las materias prácticas, las respuestas encontradas fueron que solo en algunas cuantas con un 40.6% se debería reforzar con horas teóricas, pero es de llamar la atención que el 34.4% mencionó que en todas las materias prácticas se deberían incluir horas teóricas.

Se les proporcionó un listado de materias teóricas para que seleccionaran cuales de ellas se les habían dificultado; no se encontró una materia en particular que coincidieran, solo la materia de patología bucal fue la que tuvo un mayor número de selecciones por los alumnos; pero también podemos mencionar que esta anatomía humana, embriología, farmacología, histología etc.

En el listado de las materias clínicas la más seleccionada fue la clínica de parodoncia con un 15.6% (5 alumnos); sin embargo aparecen también, endodoncia, odontopediatría, exodoncia, clínica integral entre otras.

Los alumnos manifestaron para la pregunta sobre si están acordes las actividades o tareas que se le marcan en las materias teórica llama la atención que el 31.3% manifestó que estaba de acuerdo solo en algunas materias, el resto está de acuerdo en que siempre (25%) y casi siempre (43.8%) estaban de acuerdo.

Para el número de trabajos clínicos hubo alumnos que manifestaron que no estaban de acuerdo en ninguna de las materias, o solo en una o dos, solo el 25 % estuvo de acuerdo en siempre.

Podemos hacer notar cuando se les preguntó sobre como calificarían su preparación como cirujanos dentistas, 1 alumno (3.1%) se manifestó en la escala de 6; 12 alumnos (37.5%) con una escala de 8, 15 alumnos (46.9%) se valoran en una escala de 9, y 4 alumnos (12.5%) se valoran con una escala de 10.

Cuando se les pidió que se valoraran en su preparación de materias teóricas tenemos 21 alumnos con una escala de 8 o menor, 19 (59.4%) en escala de 8, 1 alumno (3.1%) en escala de 7, 1 alumno (3.1%) en escala de 6; mientras que 11 alumnos se valoraron con escala de 9 (28.1%, 9 alumnos), y con escala de 10 (6.3%, 2 alumnos).

Su valoración en cuanto a su preparación práctica, 24 alumnos la califican por arriba de la escala de nueve, 18 alumnos (56.3%) se valoran con una escala de 9, y 6 alumnos (18.8%) con una escala de 10; solo 8 alumnos se valoran con una escala de 8 o menor; 7 alumnos (56.3%) se valoraron con una escala de 8, y 1 alumno (3.1%) con una escala de 6.

La percepción que tienen de sus maestros docentes esta por arriba de la escala de 8, 4 alumnos (12.5%) mencionan a sus docentes con una escala de 8, 18 alumnos (56.3%) tienen una percepción de una escala de 9 de los docentes y 10 alumnos (31.3%) tienen la percepción de sus docentes con una escala de 10.

Para la percepción de las instalaciones de la facultad (salones, clínicas, laboratorios, biblioteca), la mayoría 21 alumnos las perciben con una escala arriba de 8, 13 de ellos

(41.9%) con una escala de 8, 5 de ellos (16.1%) con una escala de 9, 3 de ellos (9.7%) con escala de 10, solo 10 alumnos perciben las instalaciones con una escala menor de 8.

Se le preguntó sobre que especialidad les gustaría estudiar, las más demandadas son endodoncia 18 menciones, odontopediatría y prótesis fija con 14 menciones cada una, seguido de ortodoncia con 10 menciones, y parodoncia y cirugía maxilofacial con 6 menciones.

### **Discusión:**

La dra. Vázquez (2012) realizó una investigación en una universidad de Costa Rica mostrando evidencias del impacto en el desempeño estudiantil, mencionando que existen factores de índole personal se concentran en características de edad, género y demás variables demográficas, estas pueden ser sumadas a la competencia cognitiva, que simplemente se puede definir como la autoevaluación de la propia capacidad y habilidades intelectuales. Podemos también relacionar estas variables con el entorno familiar ya que pueden incidir o asociarse con el éxito académico, citando algunas el deseo del éxito, expectativas académicas del individuo y la motivación.

Las dimensiones del rendimiento académico de los alumnos han podido ser sistematizados esto conforme a diversos criterios, es decir, podemos encontrar dentro de ese rendimiento académico factores inherentes a la institución, al docente y al alumno.

La carrera de cirujano dentista es una carrera que combina materias teóricas como son (farmacología, histología, anatomía humana, odontología preventiva); otras que son en su mayoría del temario teóricas y combinan algunas actividades prácticas (no en paciente) como podrían ser (oclusión, anatomía dental, materiales dentales) y por último las materias que son en su totalidad clínicas prácticas (operatoria dental, exodoncia, prótesis fija y removible, cirugía bucal).

Aunque los temarios de cada materia se sustentan en la necesidad de los conocimientos mínimos que deberá tener un alumno al momento de finalizar su carrera, muchos de los temas vistos parecen ser irrelevantes en la percepción de los alumnos.

Determinar esa percepción que tienen los alumnos entre que si las clases teóricas o las clases prácticas tienen un mayor grado en los conocimientos adquiridos, podrá permear en los programas de estudio, ya que identificando en que tipo de clase se aprende más, se puede acudir a las academias que son las encargadas de las modificaciones de programas y planes de estudio, logrando así las modificaciones pertinentes para que así, los alumnos tengan dentro de estos programas la mayor calidad y un mejor nivel de aprovechamiento.

En sus estudios con García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A (2007), Tejedor Tejedor identifica cinco tipos de variables explicativas del rendimiento: Variables de identificación (género, edad), Variables psicológicas (aptitudes intelectuales, personalidad, motivación, estrategias de aprendizaje, etc.), Variables académicas (tipos de estudios cursados, curso, opción en que se estudia una carrera, rendimiento previo, etc.), Variables pedagógicas (definición de competencias de aprendizaje, metodología de enseñanza, estrategias de evaluación, etc.) y Variables socio-familiares (estudios de los padres, profesión, nivel de ingresos, etc.).

En nuestra investigación, aunque sabemos de antemano que estas variables psicológicas están inherentes en los individuos y afectan de antemano su rendimiento escolar, así como, la perspectiva que tienen de sus materias teóricas o prácticas según su estado de ánimo,

nosotros no enfocamos nuestra investigación en este tipo de variables, y nos enfocamos en general a la percepción que ellos tienen sobre sus materias teóricas y prácticas.

Entre las variables de Identificación (género –edad) los hallazgos no son contundentes y en muchos casos contradictorios. Las variables Psicológicas deben contextualizarse a la familia y el entorno escolar para recoger evidencias significativas. El acceso a la Universidad supone un “umbral mínimo” que explica la escasa capacidad de predicción del factor. Los estudios de Garanto y otros (1985) dan cuenta de que la personalidad impacta en el rendimiento académico “en forma interactiva y no lineal” (Tejedor Tejedor, 2003:8) y la motivación, considerada usualmente como facilitadora del rendimiento académico, “es un constructo multidimensional y de baja fiabilidad por los instrumentos de medida utilizados” (Tejedor Tejedor, 2003:8).

Recordemos que muchos de los proyectos encontrados incluyen muchas variables psicológicas, así como también, de índole socio-demográficas, ya que estas influyen tanto en el rendimiento como en la perspectiva que tienen los alumnos, nuestra investigación se basó en la encuesta (enfoque cuantitativo) y la entrevista (enfoque cualitativo) para poder tener una perspectiva sobre la opinión de los alumnos sobre como consideraban la carga de materias teóricas y la carga de materias prácticas; lo expresado tanto en la encuesta como en la entrevista viene a enriquecer los programas de estudio que se ofertan, la mayoría de los alumnos coinciden en que algunas materias teóricas deberían ser enriquecidas con un mayor número de actividades prácticas, así como, en algunas materias clínicas deberían ser complementadas con algo de teoría.

Lo importante es que los resultados deberán ser analizados en academias para poder mejorar los programas de cada una de las materias, teniendo como objetivo que los alumnos salgan mejor preparados para su vida profesional.

### **Conclusiones:**

Podemos concluir que la percepción que tienen los alumnos sobre el nivel de aprovechamiento sobre las materias teóricas y las materias prácticas son de diversas perspectivas y coincidencias; la mayoría coincide que algunas materias teóricas son difíciles y más cuando no tienen una relación directa con alguna clínica, materias como bioquímica, fisiología, anatomía topográfica, patología bucal son de las materias teóricas más mencionadas como difíciles.

Por otro lado, las materias prácticas con mayor aceptación fueron operatoria dental, y exodoncia, seguida de prótesis bucal; en la mayoría de los comentarios coinciden que la mayoría de las materias teóricas es necesario reforzarlas con actividades prácticas, y de igual manera algunas de las materias clínicas deben ser reforzadas con algunas acciones teóricas.

Las respuestas de la encuesta y los comentarios en la entrevista vienen a dar una luz dentro del objetivo planteado.

### **Propuestas:**

Es importante replicar este ejercicio con más generaciones de egresados que vengan a proporcionar sus comentarios, ya que con esto podremos ir mejorando los programas académicos de cada una de las materias, con el objetivo de elevar el rendimiento académico de nuestros alumnos.

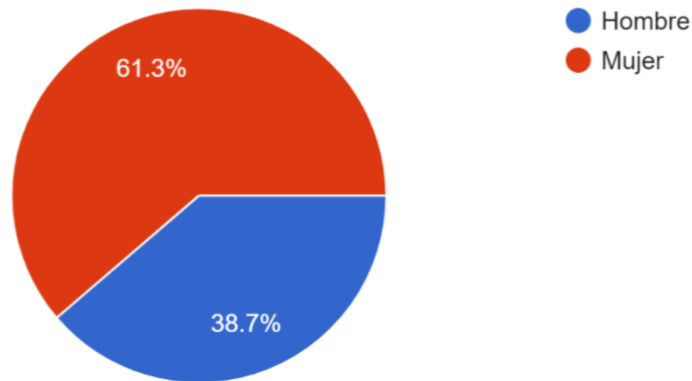


Agradecemos a los alumnos de la generación por su cooperación con sus respuestas verdícas y espontáneas.

**Figuras:**

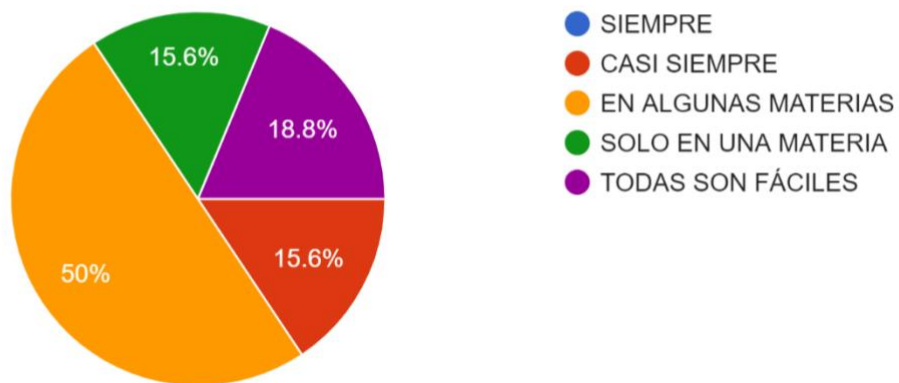
**Género**

31 respuestas



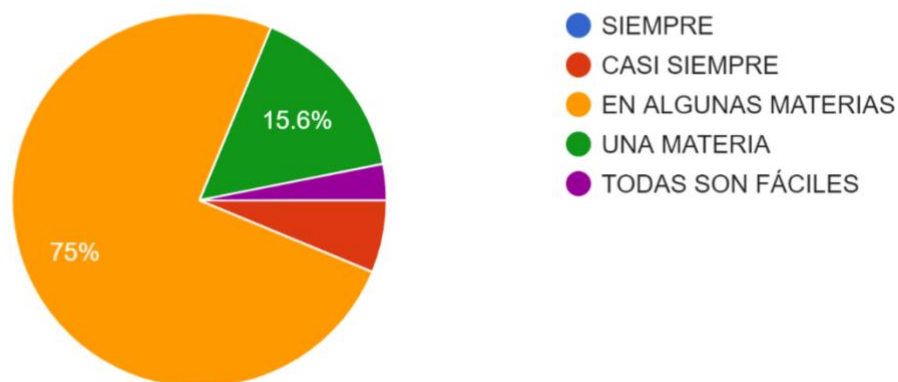
**Piensas que las materias prácticas son difíciles de entender y aprobar**

32 respuestas



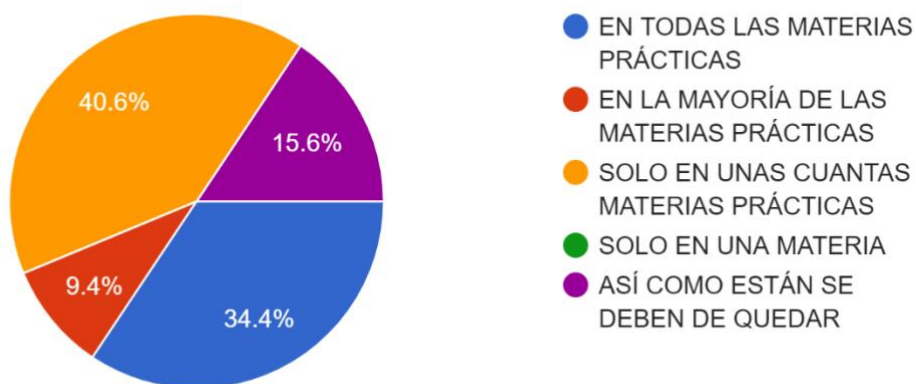
Piensas que las materias teóricas son difíciles de entender y aprobar

32 respuestas



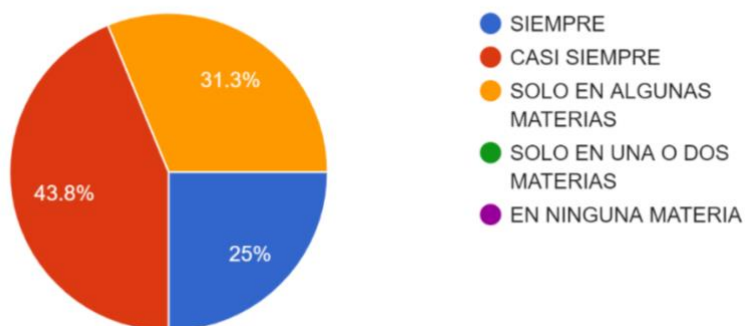
Preferirías que las materias prácticas se refuercen con horas teóricas.

32 respuestas



Están acordes las actividades o tareas que se te marcan a entregar para las materias teóricas.

32 respuestas



**Referencias:**

- 1.-Acosta Ruiz, Piedad (2016). Reflexiones para mejorar el aprovechamiento escolar [en línea]. Disponible en Revista Vinculando: <http://vinculando.org/educacion/reflexiones-mejorar-aprovechamiento-escolar.html>
- 2.- Aguadad, J., Martínez, E. (1998). Medios, recursos y tecnología didáctica para la formación profesional ocupacional.
- 3.- Aisenson, D. (1997). Perspectivas actuales en orientación vocacional. *Revista Ensayos y Experiencia*.
- 4.- Álvarez, J. Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Paídos. P.p. 94 – 106.
- 5.- Batthyána, K; Cabrera Mariana. (2011). Metodología de la investigación en Ciencias Sociales, apuntes para un curso inicial. Universidad de la Republica Uruguaya. P.p. 68-75.
- 6.- Bos, M., Ganimiam, A. y Vegas, E. (2015). America Latina en Pisa 2012: ¿Cómo se relaciona el aprendizaje estudiantil con los recursos que se invierten en educación? Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6440>.
- 7.- Carranza, M., Caldera, J. Percepción de los Estudiantes sobre el Aprendizaje Significativo y Estrategias de enseñanza en el Blended Learning. *Revista Iberoamericana sobre la Calidad, Eficacia y Cambio de Educación*. 16 (1), 73 – 88.
- 8.- Coulon, A. (1995). *Etnometodología y educación*. Barcelona: Paidós
- 10.- Cortés, M. e Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre la Metodología de la Investigación. Universidad Autónoma del Carmen. 1ª Edición.
- 11.- De Garay, A. (2004). Integración de los jóvenes en el sistema universitario. México: Pomares.
- 12.- Fabri Montero, L. (2012). Aprovechamiento escolar, estrategias para mejorar el rendimiento académico. Fernández Educación.
- 13.-González Castellanos, R. (2003). Metodología de la Investigación Científica para las Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas. P.p. 14 – 33.
- 14.- Habermas, Jürgen (1999): Teoría de la acción comunicativa. Madrid, Taurus, Tomo I.
- 15.- Hernández García, J. et. Al. (2016). Factores que influyen para el bajo aprovechamiento escolar en alumnos de tercer semestre de la Licenciatura en Contaduría de la Unidad Académica de Contaduría y Administración Extensión Norte. *Revista Educateconciencia* Vol. 12 No. 13.
- 16.-Hernández Sampieri, R. (2010). Metodología de la Investigación. 5ª Edición, Editorial. P.p. 217 -239.
- 17.- Hidalgo, N. y Murillo, F. (2017). Las concepciones sobre el proceso de evaluación del aprendizaje de los estudiantes. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15 (1), 107 – 128. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.1.007>.
- 18.- Hollingsworth, Whyte, William (2000): The Essential William H. Whyte. New York, Fordham University Press.
- 19.- James, William (1997) Concepción de la verdad según pragmatismo. En: Nicolás, Juan Antonio et al(1997): teorías de la verdad en el siglo XX. Madrid, Tecnos.
- 20.- Kellinger, Fred (2002). Investigación del Comportamiento. México, Mc Graw- Hill.
21. Kuhn, Thomas (1996) “Posdata: 1969” En Kuhn, Tomas (1996). La estructura de las revoluciones científicas. México, FCE.
- 22.- Martínez, Becardino, Ciro (2010): Estadística Básica Aplicada, Bogotá, ECOE.

- 23.-Morin, Edgar (1994): Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, Gedisa.
- 24.-Pérez, J. (2008). Definición de rendimiento académico.  
<https://definición.de/rendimiento-academico/>
- 25.-Popper, Karl (1994): la lógica de la investigación científica. Madrid, Tecnos.
- 26.-Salgado, M. (2005). *Empleo y transición profesional en México*. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/112/11204411.pdf>
- 27.-Sallandt Ulrike (2012): “El pensamiento complejo. Un acercamiento al planteamiento de Edgar Morin”.en: Tesis. Revista de Investigación, Año VI, No 5, diciembre del 2012, pp. 225-245.
- 28.- Silas, J. C. (enero–junio, 2012). Percepción de los estudiantes de nivel medio superior sobre la educación superior. Dos ciudades y cinco instituciones. *Sinéctica*, 38. Recuperado de [http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=38&art=38\\_07](http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=38&art=38_07)
- 29.- Tejada, L. (2008). Aprendizaje significativo en el aula. Papeles de Educación, 44(1),127-144
- 30.- Vázquez, C. Cavallo, M., Aparicio, S. y Col. (2012). Factores de impacto en el rendimiento académico universitario. Un estudio a partir de percepciones de los estudiantes. Decimoséptimas Jornadas “Investigaciones en la Facultad” de Ciencias Económicas y Estadísticas. Universidad Nacional de Rosario.
- 31.- <https://uacam.mx/paginas/ver/9>
- 32.- SEP (2010). *Estadística histórica del sistema educativo nacional. 2006*. México: Secretaría de Educación Pública.  
Website: <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.htm>

## **Análisis de la situación laboral como factor incidente en la salud mental de la población: estudio de caso en época de pandemia.**

Camilo Castro Espitia<sup>1</sup>, Luis Fernando Castro Rojas<sup>2</sup>, Esperanza Espitia Peña<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Eafit, <sup>2,3</sup>Universidad del Quindío  
Colombia

### **Sobre los autores**

**Camilo Castro Espitia:** Economista, Magíster (c) en Ciencias de los Datos y Analítica.

**Correspondencia:** ccastroel@eafit.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-1786-7503>

**Luis Fernando Castro Rojas:** Ingeniero de Sistemas, Magíster en Ingeniería de Sistemas, Doctor en Ingeniería de Sistemas, Profesor Titular Universidad del Quindío.

**Correspondencia:** lufer@uniquindio.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-7244-7069>

**Esperanza Espitia Peña:** Ingeniera de Sistemas, Magíster en Ingeniería de Sistemas, Profesora Asociada Universidad del Quindío.

**Correspondencia:** eespitia@uniquindio.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-8750-5540>

### **Resumen**

La situación laboral es uno de los aspectos que más influyen en el estado emocional de las personas. Lo anterior se debe a que los recursos económicos que se reciben por la actividad laboral ayudan a que las personas encuentren mejores niveles de satisfacción en su calidad de vida y en general al cubrimiento de sus necesidades y preocupaciones básicas. Sin embargo, es evidente que la situación generada por la pandemia trajo consigo diversos efectos que impactaron el diario vivir de la población y de manera puntual su estabilidad laboral. En este trabajo se presenta un análisis de la relación existente entre la informalidad laboral, el Covid-19 y algunas variables socio económicas. El estudio se basa en la información proporcionada por la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el año 2020. Los resultados permiten caracterizar y evidenciar el comportamiento de dichas variables durante la crisis del COVID-2019.

**Palabras Claves:** Salud mental, COVID-19, pandemia, informalidad laboral, estabilidad laboral.

### **Analysis of the employment situation as incident factor in the mental health of the population: case study in times of pandemic**

#### **Abstract**

*The employment situation is one of the aspects that most influences people's emotional state. This is due to the fact that the economic resources received through work activity help people find better levels of satisfaction in their quality of life and, in general, in meeting their*

*basic needs and concerns. However, it is evident that the situation generated by the pandemic arised various effects that impacted the daily lives of the population and, specifically, their job stability. This work presents an analysis of the relationship between labor informality, Covid-19 and some socioeconomic variables. This study is based on the information provided by the Large Integrated Household Survey (GEIH) for the year 2020. The results allow us to characterize and demonstrate the behavior of these variables during the COVID-2019 crisis.*

**Keywords:** *Mental health, COVID-19, pandemic, employment informality, job stability.*

## **Introducción**

La pandemia *COVID-2019* inició en Colombia el 6 de marzo de 2020 con la llegada de una mujer infectada que provenía de Milán, Italia, lo cual dio lugar a la declaración de emergencia sanitaria y al establecimiento de serie de restricciones que impactaron drásticamente la vida diaria de los colombianos. El Decreto de Estado de Emergencia se expidió en marzo de 2020, después de detectarse el primer caso de covid-19 en el país. Los principales objetivos eran reducir la mortalidad por covid-19 en el territorio nacional, levantar y mejorar las condiciones del sistema de salud colombiano y la reactivación económica y social del país. Sin embargo, dicha situación también impactó de manera directa las condiciones de vida de los ciudadanos. De manera particular diversos aspectos relacionados con la situación laboral se afectaron dado que una gran cantidad de fuentes de trabajo se vieron obligadas a cerrar debido a sus pérdidas económicas. Esto también incidió en el desarrollo de actividades laborales informales que los ciudadanos kkevan a cabo para obtener un ingreso económico que permita la subsistencia.

La informalidad laboral ha sido objeto de estudio en la economía de Colombia teniendo en cuenta que es un problema que afecta económica y socialmente a la población. Por lo tanto, es importante indagar sobre los aspectos que afectan el problema de informalidad laboral con el propósito de formular alternativas para mitigarlo. De acuerdo con Mejía y Posada (2007) la noción de informalidad se interpreta como un hecho continuo a través del tiempo y no acata las regulaciones estatales en materia económica, sanitarias o ambientales. Asimismo, Bonet, Pérez y Chiriví (2016), argumentan que, dos de los contextos dentro de los cuales sobresale este concepto son el mercado de trabajo y el mercado inmobiliario, en el primero las condiciones de empleo de un individuo y en el segundo de las condiciones habitacionales del lugar de residencia de una persona y su grupo familiar.

Según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) y tal como se ilustra en la Figura 1, entre marzo y mayo de 2020 el 44,6% del total de la población en edad de trabajar se encontraba inactiva. La inactividad laboral en los hombres fue de 33,5% en el trimestre móvil entre marzo y mayo (Semana, 2020). Esta cifra representó un incremento de 6,8 puntos porcentuales (p.p) con respecto al mismo trimestre del año anterior. Para las mujeres, la inactividad laboral fue de 55,2% en el mismo periodo, lo que significó un aumento de 8,2 p.p. Así mismo, el Dane informó que el desempleo de Colombia en mayo de 2020 fue de 21,4%, cuando un año atrás el indicador había sido de 10,5%. El incremento en la tasa de desempleo se dio por las medidas de aislamiento que establecieron a raíz de la pandemia.

Trimestre móvil marzo - mayo (2014 - 2020)

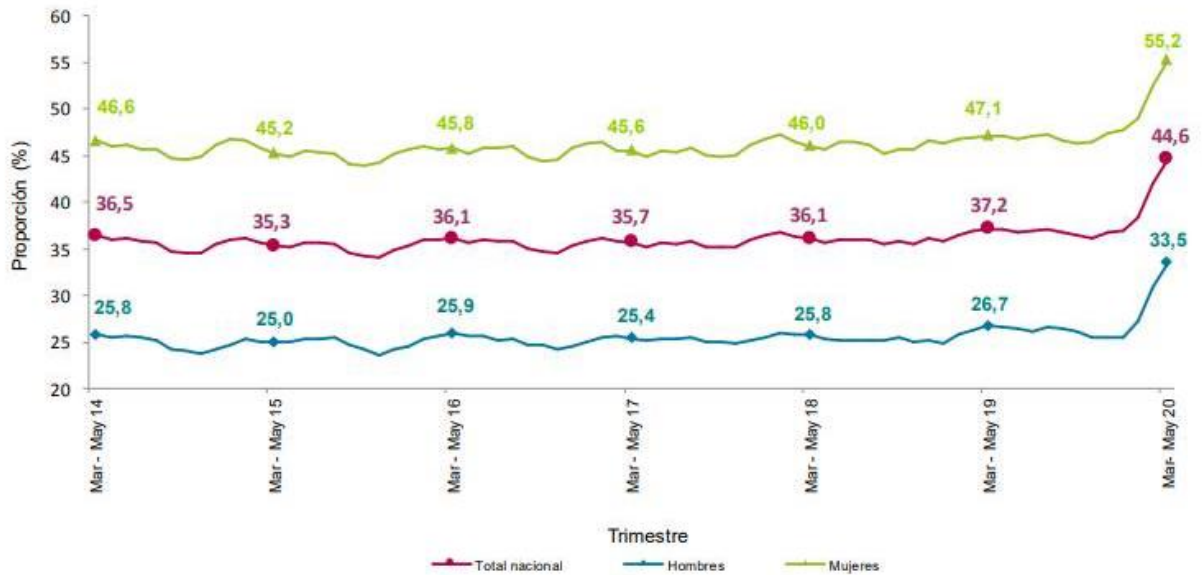


Figura 1. Proporción de la población en edad de trabajar que es económicamente inactiva según sexo. Fuente: DANE, GEIH.

En cuanto a la informalidad laboral se destaca que, aunque sigue teniendo un porcentaje preocupante, disminuyó en mayo a causa del aislamiento originado por el coronavirus, pues los trabajadores informales han sido de los que más han visto reducida su actividad económica en medio de la pandemia. En mayo de 2020, la proporción de ocupados informales en las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 46,1%, mientras que para el total de las 23 ciudades y áreas metropolitanas fue 46,8%. Estas mismas proporciones en mayo de 2019 fueron 46,7% y 47,9%, respectivamente. Este alto porcentaje de informalidad se relaciona con el nivel de ingresos, las prestaciones laborales, entre otros aspectos que afectan económica y socialmente a la población, además es necesario resaltar la incidencia del Covid-19 en la informalidad laboral del país.

Por otra parte, según Gutiérrez-Calderón et al. (2023), a causa del confinamiento ocasionado por el virus Covid -19, los trabajadores informales, se vieron obligados a realizar un cese de actividades indefinido y aislarse en casa, en espera de las recomendaciones que brindara el gobierno. Estos trabajadores informales debido a su modalidad de empleo fueron altamente afectados con esta medida ya que la reducción de sus ingresos económicos diarios, generaba una gran afectación en su economía, en la posibilidad de satisfacer sus necesidades básicas, además de las afectaciones en la salud física y mental de esta población. Además, la ausencia de un salario determinado y algunos beneficios principales como una afiliación al sector salud y al régimen pensional, incrementa la probabilidad de padecer calamidades. De igual forma los autores afirman que la crisis derivada del aislamiento social deja en evidencia las desigualdades sociales y las diferentes inserciones laborales que se vive en el país, donde la informalidad laboral posee mayores desventajas por toda la desprotección social a la cual está sumergida, afectando significativamente la salud mental de esta población, lo cual se convierte en un desencadenante de la ansiedad. Por otra parte, algunos estudios sugieren que la propagación de una pandemia tiene la capacidad de influir en el bienestar psicológico y emocional de las personas. Autores como Asmundson y Taylor (2020) se refieren a una

intensificación de síntomas como la angustia, el temor hacia el futuro, alteraciones del sueño, alteración del estado de ánimo, y posibles estresores que contribuyen al desequilibrio de la salud mental de las personas. Del mismo modo, Cudris et al. (2020) demuestran en su estudio, que las afectaciones emocionales y sociales que han estado presente en la población como consecuencia del Covid-19, logra ocasionar malestares en la salud mental, provocando sintomatología asociada a la ansiedad, estrés, ataque de pánico, y depresión.

Finalmente, la Universidad Nacional de Colombia desde su Instituto de Estudios Urbanos (2020) ha expuesto que los países latinoamericanos han tenido que enfrentar la crisis económica y social que representó la llegada del coronavirus en términos de desempleo, disminución de salarios, precarización del trabajo y aumento en los índices de pobreza (Medellín, 2020).

Con base en lo anterior, se considera de vital importancia la realización de estudios que demuestren y analicen la relación que hay entre la informalidad laboral y el Covid-19, así mismo estudiar otras variables económicas y sociales que puedan tener una relación significativa con la informalidad laboral, es por ello que, el presente trabajo tiene como propósito analizar los efectos del Covid-19 y de algunas variables sociales y económicas tales como el nivel de ingresos, la edad, etc., en el comportamiento de la informalidad laboral a nivel nacional.

Como resultado, el presente trabajo se inició abordando la conceptualización y definición del problema de informalidad laboral, después se exponen los objetivos del trabajo realizado y la metodología a emplear, finalmente, se analizaron los hallazgos del modelo usado y se contrastaron estos resultados con otros informes y estudios realizados en torno a la informalidad laboral en tiempos del Covid-19.

### **Metodología:**

El artículo es de tipo mixto, teniendo en cuenta que se usaron variables cualitativas como las variables relacionadas con el Covid-19 y variables cuantitativas como el nivel de ingresos de los encuestados; adicionalmente, de acuerdo a las características del presente estudio, se empleó un método de análisis, de manera que mediante la estimación del modelo, se analizaron los efectos que ha tenido el Covid-19 y las variables económicas y sociales en el comportamiento de la informalidad laboral en Colombia.

Para efectos de la recolección de los datos, se dispuso de fuentes de información secundarias, como lo es la Gran Encuesta Integrada de Hogares del año 2020 elaborada por el DANE, de la cual se usaron variables del módulo de ocupados y características generales, variables las cuales se especifican en el diccionario de variables.

Con respecto a la solución del problema del presente trabajo, se procede a definir la informalidad laboral según los criterios adoptados por el DANE (2009); por consiguiente, definida la informalidad laboral se procede a clasificar cuáles de las variables relacionadas con el Covid-19 propuestas en la GEIH 2020 son pertinentes tener en cuenta para efectos de ver su afectación en la informalidad laboral.

De acuerdo a lo anterior, para la construcción del modelo y poder determinar la relación que hay entre la variable dependiente (informalidad laboral) y las variable relacionadas con el Covid-19, se usará un modelo econométrico no lineal que se utiliza cuando la variable dependiente es binaria (Logit); por lo tanto, para efectos del trabajo la informalidad laboral se define como 0 si no es informal y 1 si es informal, siendo la informalidad laboral una



variable binaria, el modelo Logit tiene gran relevancia y utilidad para el presente trabajo, además de mostrar la probabilidad de que la variable dependiente tenga ocurrencia y esté relacionada con cada una de las variables independientes. Los datos analizados se describen en la Tabla 1.

Tabla 1.  
Relación de variables analizadas

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Informal	Informalidad laboral
Ingresos	Ingreso mensual
Casado	Estado Civil
Mujer	Sexo de la persona
Edad	Edad de la persona
Nivel_edu	Nivel educativo
Enfermo	Está o estuvo enfermo por el virus
Alimento	Problemas para conseguir alimentos o productos de limpieza
Pago	No ha podido realizar pagos de facturas y deudas
Reducción	Reducción de actividad económica y de ingresos
Trabajo	No ha podido ejercer, buscar trabajo o iniciar un negocio
Remuneración	Le suspendieron sin remuneración el contrato de trabajo

Pérdida	Perdió el trabajo o la fuente de ingresos
Estrés	Se siente solo(a), estresado, preocupado, deprimido

---

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis y discusión de resultados**

En la GEIH 2020 se presentaron algunas preguntas relacionadas directamente con la afectación por el COVID-19, entre ellas se encuentran las siguientes:

1. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Se siente solo(a), estresado, preocupado, deprimido

2. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Está o estuvo enfermo(a) por el virus

3. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Problemas para conseguir alimentos o productos de limpieza

4. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Reducción de actividad económica y de ingresos

5. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? No ha podido ejercer, buscar trabajo o iniciar un negocio

6. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Le suspendieron sin remuneración el contrato de trabajo

7. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Perdió el trabajo o la fuente de ingresos Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia

8. Debido a la situación que se presenta en el país con la pandemia de COVID – 19, ¿Cuáles de las siguientes dificultades se le han presentado a ...? Suspensión de clases presenciales (colegio, universidad u otra institución educativa)

Para este trabajo se determinó la pregunta 1, como aquella que indicaba una afectación mental en la población. Dicha variable nos evidencia que, de un total de 538074 personas encuestadas, una cantidad de 89769 manifestaron haber tenido este tipo de afectaciones, tal como se ilustra en la Figura 2. Además, se obtiene que un 17 % manifiestan haber tenido dicha afectación en contraste con el 83% restante quienes no manifestaron haber sufrido tal situación, tal como se presenta en la Figura 3.

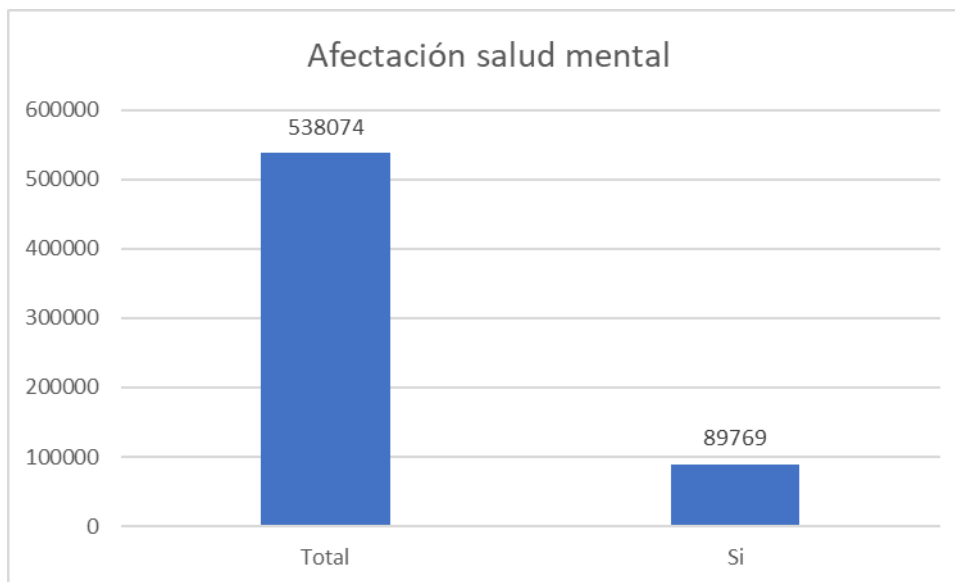


Figura 2. Relación de población con afectación debido al COVID-19  
Fuente: los autores

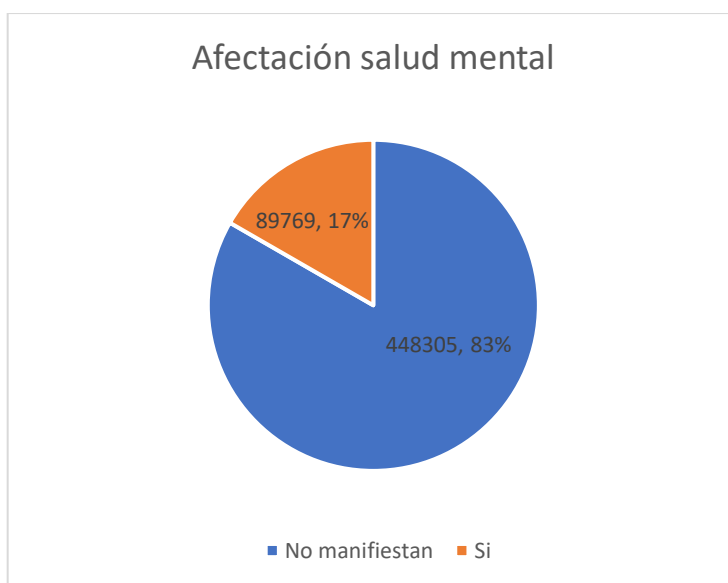


Figura 3. Proporción de población con afectación debido al COVID-19  
Fuente: los autores

En la tabla 2 se puede apreciar la estimación del modelo Logit considerando como supuestos que la variable dependiente está restringida entre cero y uno, linealidad e independencia de los errores, tomando la informalidad laboral como variable dependiente; las variables relacionadas con el Covid-19, las variables sociales y económicas se tomaron como variables independientes para efectos del estudio, en los resultados de la estimación del modelo se observa que la mayoría de las variables son significativas para analizar el comportamiento de la informalidad laboral, así mismo se observa una adecuada calidad de ajustamiento del modelo.

Tabla 2.

Modelo Logit, relación entre la informalidad laboral y las variables del Covid-19.

Informal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Casado	-.2016018	.034021	-5.93	0.000	-.2682818 -.1349219
Mujer	.1275781	.0299677	4.26	0.000	.0688426 .1863137
Edad	-3.250922	.3390167	-9.59	0.000	-3.915383 -2.586462
Nivel_edu	-2.045455	.0312194	-65.52	0.000	-2.106644 -1.984266
Enfermo	-.8921183	.1131197	-7.89	0.000	-1.113829 -.6704077
Alimento	.4115217	.0432048	9.52	0.000	.3268418 .4962017
Pago	-.0277507	.0415172	-0.67	0.504	-.109123 .0536215
Trabajo	1.028327	.0841638	12.22	0.000	.8633691 1.193285
Reduccion	.9068855	.0322646	28.11	0.000	.843648 .970123
Remuneracion	-1.239038	.0971991	-12.75	0.000	-1.429544 -1.048531
Perdida	.9407256	.0687346	13.69	0.000	.8060083 1.075443
Estres	.0666904	.0360314	1.85	0.064	-.0039299 .1373107
ingresos	.8854893	.0347928	25.45	0.000	.8172967 .9536819
_cons	3.485576	.3392001	10.28	0.000	2.820755 4.150396

Fuente: Elaboración propia

Estos datos permiten observar que las variables que contienen la información de Covid-19 y características generales de las personas tienen una relación con la informalidad laboral. En primer lugar, la variable ingresos y según la definición de variables establecida se encontró una relación significativa con un 95% de nivel de confianza, interpretando que aquellas personas que perciben ingresos mensuales de más de un SMMLV tienen mayor probabilidad de encontrarse en el sector informal en comparación de aquellas personas que cuentan con un ingreso de hasta un SMMLV, igualmente, se puede observar en los resultados del modelo que ser mujer influye en que la persona tenga más probabilidad de pertenecer a la informalidad laboral.

Por otro lado, los individuos que cuentan con un mejor nivel educativo (superior o universitario) y los individuos que están casados, tienen una menor probabilidad de encontrarse en el sector informal debido a que los valores de sus coeficientes son negativos, por ende, si una persona tiene más educación y se encuentra en un matrimonio, tiene menos probabilidad de pertenecer al sector informal que una persona con menos nivel de estudio y que no esté casada, cabe resaltar que ambas variables son significativas para el modelo.

Así mismo, respecto a las variables remuneración y enfermo, se puede observar que existe una relación inversa con que el individuo se encuentre en la informalidad laboral, es decir, sus coeficientes demuestran que si a una persona le suspendieron sin remuneración el contrato de trabajo debido a la emergencia sanitaria actual o estuvo enfermo por el virus Covid-19, tiene más probabilidades de pertenecer al mercado laboral formal y no encontrarse en el sector informal.

No obstante, las variables trabajo tiene un coeficiente positivo, interpretando así que en caso de que el individuo no haya podido ejercer, buscar trabajo o iniciar un negocio debido a la contingencia actual por el Covid-19, tiene mayor probabilidad de encontrarse en el sector informal en comparación a una persona que no haya presentado afectaciones en su trabajo o negocio debido al Covid-19.

En adición a lo anterior, las variables reducción de actividad económica y pérdida de trabajo o fuente de ingresos demostraron tener un coeficiente positivo en la operación del modelo, esto evidencia que si el individuo, perdió el trabajo o la fuente de ingresos, presenta reducción de actividad económica y de ingresos o presenta problemas para realizar pagos de facturas y deudas, es más probable que este individuo pertenezca a mercado laboral informal; además, los resultados del modelo demuestran que las afectaciones que han sufrido las

personas en relación con su trabajo y sus ingresos ha tenido efectos en la informalidad laboral, teniendo más posibilidad de pertenecer al sector informal o desplazarse a este los individuos anteriormente mencionados.

En consecuencia, se tiene que la mayoría de variables relacionadas con el Covid-19 tienen un impacto directo en la informalidad laboral, es decir, los problemas que han presentado las personas derivados del virus han aumentado la probabilidad de que el individuo se encuentre o se desplace al sector laboral informal, adicionalmente, la estimación del modelo demuestra que el 85% de las variables son significativas para el modelo, es decir, explican la probabilidad de que el individuo se encuentre en el sector informal, por otro lado, con relación al Test z se observa que las variables pago y estrés no son factores que explican la probabilidad de que el individuo se encuentre en el sector laboral informal, teniendo en cuenta que la estimación del modelo se realiza con un 95% de nivel de confianza.

En la tabla 3 se observa el estat class del modelo Logit, allí podemos observar la calidad de ajustamiento del modelo realizado y los valores correctamente clasificados, para efectos del trabajo se demuestra que en general el modelo provee el 77.03% de las observaciones correctamente.

Tabla 3.

Calidad de ajustamiento del modelo, estat class

```

. estat class

Logistic model for Informal

Classified      True
                D      ~D      Total
-----
+              17260    4544    21804
-              2249     5525     7774
Total         19509    10069    29578

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as Informal != 0

Sensitivity                Pr( +| D)    88.47%
Specificity                Pr( -|~D)    54.87%
Positive predictive value  Pr( D| +)    79.16%
Negative predictive value  Pr(~D| -)    71.07%

False + rate for true ~D   Pr( +|~D)    45.13%
False - rate for true D    Pr( -| D)    11.53%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    20.84%
False - rate for classified - Pr( D| -)    28.93%

Correctly classified                77.03%
    
```

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la tabla 4 se observa el efecto marginal que tiene cada variable independiente respecto a la dependiente, así mismo, se evidencia la probabilidad de que el individuo se encuentre en informalidad laboral en promedio, en el presente estudio, la probabilidad de que el individuo se encuentre en el sector informal para la respectiva muestra tomada es de aproximadamente 71%, también se demuestra de qué manera y en qué grado afecta marginalmente cada variable dependiente con que el individuo se encuentre en la informalidad laboral.

Tabla 4.

## Efecto marginal de las variables

. mfx

Marginal effects after logit  
 y = Pr(Informal) (predict)  
 = .71036324

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X
Casado*	-.0424243	.00731	-5.80	0.000	-.056755	-.028094		.221381
Mujer*	.0260962	.00609	4.28	0.000	.014158	.038034		.394888
Edad*	-.2865634	.00636	-45.05	0.000	-.29903	-.274097		.980087
Nivel_~u*	-.4479646	.00637	-70.30	0.000	-.460453	-.435476		.310095
Enfermo*	-.2084889	.0282	-7.39	0.000	-.263754	-.153223		.015417
Alimento*	.0797761	.00782	10.20	0.000	.06444	.095112		.182771
Pago*	-.0057287	.0086	-0.67	0.505	-.022582	.011125		.213233
Trabajo*	.1675793	.01012	16.56	0.000	.147751	.187408		.053317
Reducc~n*	.1775417	.00592	30.00	0.000	.165944	.18914		.391507
Remune~n*	-.2940098	.0236	-12.46	0.000	-.340265	-.247754		.020894
Perdida*	.1581312	.00894	17.70	0.000	.140617	.175645		.070627
Estres*	.0136194	.0073	1.87	0.062	-.000691	.02793		.23788
ingresos*	.1981252	.00814	24.34	0.000	.182168	.214082		.795558

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la gráfica anterior, se aprecia lo siguiente: si el individuo es casado esto reduce en un 4% la probabilidad que esta persona pertenezca al mercado informal; de igual manera, el nivel educativo tiene gran relevancia en el sector laboral que pertenezca el individuo, teniendo en cuenta que, en caso tal que la persona tenga un nivel educativo superior o universitario, tiene una reducción aproximada de un 45% de probabilidad de encontrarse en el sector informal; en efecto, la edad también es un factor determinante para la situación laboral del individuo. Así las cosas, a mayor edad del individuo, este verá reducido aproximadamente un 29% su probabilidad de encontrar en el sector laboral informal.

Así mismo, en caso de que el individuo haya estado enfermo por Covid-19 tiene un 21% menos de probabilidad de encontrarse en el sector informal en comparación a una persona que no ha estado enfermo por el virus; otro aspecto importante es el caso de remuneración del individuo, puesto que en caso de que al individuo le hayan suspendido el contrato de trabajo sin remuneración, presenta una reducción del 29% en la probabilidad de encontrarse en informalidad laboral, lo anterior indica que los individuos a los cuales les han suspendido sus contratos laborales sin recibir alguna remuneración, son individuos que tienen más probabilidad de encontrarse en el sector formal laboral, reflejando esta condición aproximadamente el 2% de la muestra.

Por otro lado, si la persona es mujer tiene aproximadamente 3% más de probabilidad de encontrarse en condiciones de informalidad laboral en comparación a los hombres. En efecto, en caso de que el individuo presente problemas para conseguir alimentos o productos de limpieza debido al Covid-19 presenta 8% más de probabilidad de encontrarse en el mercado laboral informal, teniendo en cuenta que el porcentaje de personas con la condición anteriormente descrita es del 15,41% del total de la muestra encuestada. Además, si el individuo no ha podido ejercer, buscar trabajo o iniciar un negocio por causa del Covid-19, este manifiesta un aumento aproximado de 17% de probabilidad de pertenecer a la informalidad laboral, presentando esta condición un 8,5% de la muestra seleccionada.

De la misma manera, si el individuo ha evidenciado reducción de su actividad económica y de ingresos, tiene aproximadamente 18% más de probabilidad de manifestar condiciones de informalidad laboral frente a los que no han presentado reducción en sus ingresos ni en sus actividades económicas; es importante mencionar que el 17,8% de la muestra seleccionada para el estudio presenta esta condición. Adicionalmente, las personas que perdieron su trabajo o su fuente de ingresos debido a la contingencia por el Covid-19, las cuales son el 9,7% del total de la muestra, presentan un aproximado de 16% de mayor probabilidad de pertenecer al sector informal, finalmente, la estimación de los efectos marginales del modelo Logit, indica que las personas que perciben un ingreso mensual de más de un SMMLV manifiestan un aumento del 20% en su probabilidad de pertenecer al mercado laboral informal en comparación con las personas que perciben hasta un SMMLV.

## Conclusiones

A manera de conclusión, los resultados del modelo exponen una relación significativa de la mayoría de las variables de la presente investigación, puesto que el 85% de las variables seleccionadas para el estudio demostraron ser significativas para este, por lo tanto, se aprecia que efectivamente el Covid-19 y las medidas adoptadas en la emergencia sanitaria han tenido efectos en el comportamiento de la informalidad laboral; por otro lado, la estimación demuestra que presentar problemas para realizar pagos de facturas y deudas y/o sentirse solo(a), estresado, preocupado o deprimido no explican el comportamiento de la variable dependiente, por ende estas variables no son tomadas en cuenta para efectos del estudio.

En adición a lo anterior, los hallazgos del trabajo demuestran que la edad, el nivel educativo y en caso de que al individuo le hayan suspendido el contrato de trabajo sin remuneración, son las variables con mayor efecto marginal en el comportamiento de la informalidad laboral, por ende, dichas variables tienen gran incidencia en que un individuo presente mayor o menor probabilidad de pertenecer al sector informal, es importante mencionar que las variables mencionadas anteriormente presentan una relación inversa con que el individuo pertenezca a la informalidad laboral.

Finalmente, es pertinente los hallazgos realizados en la presente investigación puesto que no existen diversos estudios que demuestren como se ha comportado la informalidad laboral durante el tiempo que se ha manifestado el Covid-19 en Colombia, por lo tanto, el presente trabajo tiene relevancia en el tema de estudio ya que se demuestra la realización de diversas variables tomadas en cuenta en la GEIH del año 2020 las cuáles están relacionadas con el Covid-19, por otro lado la relación existente entre las variables socio-económicas se sustentan a partir de los resultados obtenidos en diversos trabajos que soportan dicha relación.

## Referencias:

Asmundson, G. & Taylor, S. (2020). Coronaphobia: Fear and the 2019-nCoV outbreak. *Revista Elsevier. journal of Anxiety Disorders.* 70. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102196>

Bonet, J., Pérez, G., Chiviri, E. (2016). Informalidad laboral y en la vivienda: primeros indicios para las principales ciudades colombianas. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional. No. 241, pp. 1-66.

[https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser\\_241.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_241.pdf)

Cudris-Torres, L., Barrios-Núñez, A., & Bonilla-Cruz, N. J. (2020). Coronavirus: epidemia emocional y social. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_aavft/article/view/19452](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/19452).

Gutiérrez-Calderón, M., Díaz-Therán, K., Cotera-Requena, Y., Caldera-Guillin, G., Hoyos-Martínez, C., & Díaz-Almanza, M. (2023). Trabajadores informales y niveles de ansiedad ocasionados por el confinamiento en época de pandemia COVID-19. Revista Estudios Psicológicos, 3 (1), pp. 63-75.

Medellín, P. (2020). Instituto de Estudios Urbanos. Informalidad laboral agudizó crisis económica por el coronavirus: evidencias para Perú y Colombia. [online]. Universidad Nacional de Colombia. <http://www.ieu.unal.edu.co/en/medios/noticias-del-ieu/item/informalidad-laboral-agudizo-crisis-economica-por-el-coronavirus-evidencias-para-peru-y-colombia>

Mejía, D., & Posada, C. (2007). Informalidad: teoría e implicaciones de política, Borradores de Economía, Banco de la Republica de Colombia, 455. <https://ideas.repec.org/p/bdr/borrec/455.html>

Semana. (13 de Julio del 2020). En Mayo aumentó población inactiva y bajó la informalidad. [online]. Revista semana, Disponible en: <https://www.semana.com/economia/articulo/informalidad-e-inactividad-laboral-de-colombia-en-mayo-2020/292459/#:~:text=El%20Dane%20inform%C3%B3%20este%20lunes,46%2C8%25%20en%20mayo>



## **Uso de las tecnologías para promover el turismo comunitario: Caso municipio de Pueblo Bello, Cesar**

Maribel Romero Mestre, Ronald Alexander Vacca Ascanio, José Luis Álvarez Campo,  
Iván José Luquez Arias  
Universidad Popular del Cesar  
Colombia

### **Sobre los autores:**

**Maribel Romero Mestre**, Magister en ingeniería de sistemas y computación, Docente, Programa de ingeniería de sistemas, Universidad Popular del Cesar

**Correspondencia:** maribelromero@unicesar.edu.co

**Ronald Alexander Vacca Ascanio**. Magister en telemática y telecomunicaciones. Docente, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Popular del Cesar.

**Correspondencia: 2.** ronaldalexandervacca@unicesar.edu.co

**Iván José Luquez Arias**, Estudiante en proyecto final, joven investigador, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Popular del Cesar.

**Correspondencia: 3.** ijluquez@unicesar.edu.co

**José Luis Álvarez Campo**, Estudiante en proyecto final, joven investigador, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Popular del Cesar.

**Correspondencia: 4.** joselalvarez@unicesar.edu.co

### **Resumen**

Las tecnologías de información brindan herramientas digitales para incentivar el turismo en las regiones y proporcionar información de interés para los turistas o interesados. Esta investigación tuvo como principal objetivo desarrollar una aplicación móvil para promover el turismo comunitario en el Municipio de Pueblo Bello, Cesar, con el propósito de brindar información a los usuarios relacionada con aspectos culturales, de gastronomía, artesanías, tradiciones y de sitios turísticos del municipio y sus alrededores. La aplicación contribuirá a impulsar el ecoturismo, el turismo cultural, rural y el turismo bienestar en la región; además, permitirá a los prestadores de servicios dar a conocer sus negocios, contribuyendo con el fortalecimiento de la economía. El estudio se basó en una investigación proyectiva con enfoque cualitativo - cuantitativo, se consultaron fuentes secundarias para estudiar aspectos relacionados con aplicaciones móviles turísticas enfocadas en turismo comunitario. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología ágil XP.

**Palabras Claves:** Aplicación móvil, Tecnologías, Turismo, Turismo comunitario, Turismo cultural, Turismo rural.

## Use of technologies to promote community tourism: Case of the municipality of Pueblo Bello, Cesar

### Abstract

*Information technologies provide digital tools to encourage tourism in the regions and provide information of interest to tourists or interested parties. The main objective of this research was to develop a mobile application to promote community tourism in the Municipality of Pueblo Bello, Cesar, with the purpose of providing information to users related to cultural aspects, gastronomy, crafts, traditions and tourist sites, of the municipality and its surroundings. The application will contribute to promoting ecotourism, rural tourism, wellness tourism in the region; In addition, it will allow service providers to publicize their businesses, contributing to the strengthening of the economy. The study was based on a projective research with a qualitative - quantitative approach, secondary sources were consulted to study aspects related to tourist mobile applications focused on community tourism. The agile XP methodology was used to develop the application.*

**Keywords:** *Mobile application, Technologies, Tourism, Community tourism, Cultural tourism, Rural tourism.*

### Introducción

El uso de las tecnologías en los últimos años ha contribuido para fomentar el turismo en las diferentes regiones o localidades. La Organización mundial del turismo – OMT, asocia al turismo al conjunto de actividades que realizan las personas durante viajes en sitios distintos de su entorno habitual, contribuyendo al fortalecimiento económico de las regiones y sus habitantes (Cerpa, Chala & González, 2020). El aporte del sector turístico a las regiones se refiere al valor de los bienes y servicios producidos por la actividad de los turistas como agencias de viajes, alojamientos, transportes, sitios de interés y demás sectores de ocio (Mineducación & PNUD, 2020).

El turismo es una actividad económica que representa el 6% del PIB a nivel mundial, esta actividad es una de las que más ha venido creciendo después de la pandemia (Orus, 2023). En Colombia en el 2022 la contribución del sector turístico a la economía fue del 2,1% (MinCIT, 2022). Colombia es el tercer país de América en superar las cifras de postpandemia en turismo; aumentando en el primer trimestre del 2023 en un 36.7% de visitantes con respecto al primer trimestre del 2022 (Solórzano, 2023). En el departamento del Cesar en el 2022, 4622 visitantes extranjeros visitaron el departamento y 114.251 fueron visitantes nacionales que escogieron al Cesar como destino turístico (MinCIT, 2023).

El departamento del Cesar es un lugar de Colombia que en los últimos años se ha convertido en sitio de interés por visitantes nacionales y extranjeros. Las riquezas naturales y culturales impulsan al departamento como destino turístico, es un territorio privilegiado por la naturaleza, la Sierra Nevada y la Serranía del Perijá lo convierten en sitio de gran atracción. El municipio de Pueblo Bello se encuentra ubicado en la parte sur occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, posición esta que le permite tener acceso directo a la Sierra

nevada, considerada por UNESCO como patrimonio mundial de la humanidad, por la reserva de biosfera entre los ríos Ariguani y Ariguancito (Pavayeau, 2023). Este reconocimiento se debe a elementos distintivos de su identidad, como su lengua, su estilo de vida, sus concepciones filosóficas y espirituales, así como su vestimenta, destacando especialmente las mochilas, consideradas símbolos patrimoniales e iconos culturales dentro de la riqueza cultural del pueblo colombiano.

En el plan de desarrollo departamental 2020-2023, “Lo hacemos mejor”, en el programa V, relacionado con el Cesar, cultura y turismo de calidad, se plantea el objetivo estratégico: “Fortalecer la institucionalidad del sector turismo, cultura, arte y patrimonio, con el apoyo firme e innovador a los actores departamentales, tanto de la industria turística como creativa, para construir la estrategia de desarrollo turístico, bajo la misión de promoción interna y externa, que consolide un turismo, que aporte al crecimiento social y económico, la productividad y competitividad del Cesar.” (GobCesar, 2020). Además, en el ‘plan de desarrollo municipal 2020-2023, se traza el objetivo de “Gestionar el turismo en su territorio, bajo principios de equilibrio territorial, socio económico y ambiental” (Alcaldía Municipal, 2020). Estos objetivos trazan un propósito de posicionar tanto el departamento como al municipio como uno de los mejores atractivos turísticos a nivel nacional e internacional. Aprovechando la posición del municipio que se encuentra enclavado en la Sierra Nevada, con la mejor geografía representada en: clima, flora, fauna, fuentes hídricas y comunidades indígenas.

Por tanto, la ubicación estratégica del municipio de Pueblo Bello ofrece oportunidades para fomentar el turismo junto con su riqueza natural y etnocultural. En este sentido, con el propósito de respaldar la optimización y fortalecimiento de la cultura indígena colombiana, así como preservar las costumbres ancestrales de estos pueblos, y considerando el crecimiento proyectado del turismo a corto plazo, resulta esencial contar con una herramienta tecnológica que permita difundir sus atractivos culturales y geográficos a nivel local, nacional e internacional. En la actualidad, los turistas que desean visitar el municipio se enfrentan a la falta de información sobre la historia y los lugares turísticos destacados. Además, carecen de las herramientas necesarias para guiar su exploración, adquirir conocimiento y desenvolverse en la zona. A su vez, las organizaciones turísticas en Pueblo Bello no cuentan con evidencia de utilizar herramientas tecnológicas que proporcionen información en tiempo real que permitan a los visitantes capturar información relevante. Por lo anterior, se propone el desarrollo de una aplicación móvil que facilite la promoción del turismo mediante el uso de tecnologías de la información como medio de comunicación y difusión. Esta aplicación tiene como objetivo principal estimular el interés de las personas por conocer y aprender sobre la cultura indígena colombiana, abordando aspectos como sus rutas, gastronomía, artesanía, tradiciones, entre otros.

### **Información conceptual:**

El **turismo** se define como el desplazamiento voluntario de personas con el propósito de explorar diversos lugares, visitar establecimientos y aprovechar los servicios ofrecidos. Aunque existen varios tipos de turismo, todos comparten la conexión con la idea de ocio. Desde diversas perspectivas, como la social, cultural y económica, el turismo desempeña un papel fundamental. Contribuye significativamente al aumento de la inversión en

infraestructura, lo cual tiene un impacto directo e indirecto en la creación de empleo, mejorando así las economías regionales. Este fenómeno destaca la importancia multifacética del turismo en el desarrollo y el crecimiento de las comunidades (Viveros & Santana, 2020).

El **turismo cultural** es una categoría especial que incorpora elementos culturales y patrimoniales tanto en la oferta como en la demanda de bienes y servicios. Su objetivo principal es lograr la rentabilidad económica y social del espacio local o la región en la que se lleva a cabo. Se centra en la idea de que las personas viajen con la intención de participar en actividades turísticas que les permitan acercarse y comprender culturas diversas. En otras palabras, implica explorar estilos de vida, costumbres, tradiciones, festividades, historia, arquitectura y monumentos del lugar visitado.

Entre los diversos tipos de turismo que incorporan aspectos culturales se encuentra el **turismo comunitario**. Esta forma de turismo surge como una alternativa destinada a apoyar a comunidades rurales, campesinas, indígenas y mestizas, proporcionándoles una fuente de ingresos para sus actividades diarias. Además, se enfoca en promover el desarrollo sostenible de estas comunidades, al mismo tiempo que aboga por la defensa y conservación del medio ambiente. Este enfoque valora los recursos culturales y naturales locales, así como las costumbres, y fomenta la participación de la comunidad en la gestión turística del territorio. En esencia, busca integrar el turismo como una herramienta para el beneficio económico y la preservación cultural y ambiental de estas comunidades (Moscote, 2023).

#### **Antecedentes:**

La investigación titulada "Aplicación móvil de sitios turísticos del Cantón el Chaco" tuvo como objetivo primordial promover el desarrollo turístico, tecnológico y económico de la ciudad de El Chaco en Ecuador. La aplicación se diseñó con la finalidad de destacar y promocionar los atractivos naturales de interés tanto para turistas locales como extranjeros. Además, se implementó una guía turística digital que contenía información clasificada sobre los puntos de interés estratégicamente identificados durante el desarrollo de la investigación (IZA, 2017).

En la provincia de León, España, se llevó a cabo un proyecto similar con el propósito de potenciar el turismo en la región. La aplicación móvil desarrollada ofrecía a los usuarios la posibilidad de elegir entre diferentes pueblos presentes en un listado para comenzar la experiencia. Una vez en el lugar seleccionado, se iniciaba una especie de "marcha" en la que el turista debía encontrar las ubicaciones designadas como "paradas" en el mapa. La función de colocar fotografías en el mapa facilitaba la utilización de la aplicación, sirviendo como guía para explorar los puntos de interés. El objetivo principal era despertar el interés de los turistas por la región visitada y brindarles la oportunidad de conocer la rica cultura de la provincia de León (Blanco, 2019).

Por otra parte, El proyecto denominado diseño de un aplicativo móvil para la difusión de información turística en la provincia de Jauja-Junín (Perú), que tuvo como objetivo general, determinar qué factores pueden influir en el mejoramiento de la promoción de la información turística en la Provincia de Jauja-Junín, diseñando una aplicación móvil que ayudara a impulsar el acceso a la información turística, que permitirá la experiencia del turista visitante sea más amena, interactiva y productiva, teniendo como proceso el entendimiento del

crecimiento del turismo interno que se viene presentando desde el año 2013 hasta el año 2018, basando en cifras publicadas por el compendio de cifras de turismo 2019-MINCETUR. Sumado a esto cifras trimestrales basadas en encuestas del 2018 se determina que la región Junín ha ido en aumento, a excepción del año 2017, en el cual se presentó una baja, sin embargo, los autores, presentan que se tuvo una recuperación en el año 2018. Con el uso de este aplicativo lograron determinar que se obtuvo un mejoramiento de la difusión de información turística en un 87% basados en encuestados que manifiestan que la información brindada mediante el aplicativo móvil es accesible. Esto logrado con la ayuda de metodologías ágil XP, que les permitio entender el negocio y lograr buenos resultados (Ore, 2019).

A nivel nacional en la ciudad de Pasto, se llevó a cabo el desarrollo de la aplicación móvil denominada "PASTO AR" con el propósito de promover el turismo en la ciudad. Esta aplicación fue específicamente diseñada para dispositivos Android y tenía como objetivo ofrecer información turística de manera dinámica e interactiva, centrándose en la realidad aumentada como enfoque principal. La aplicación estructuró sus contenidos considerando criterios de importancia histórica, cultural y social para proporcionar al usuario una experiencia completa. El resultado final de la aplicación permitió a los usuarios explorar de manera sencilla diversos lugares de la ciudad de Pasto. A través de la aplicación, los usuarios podían acceder a reseñas históricas, datos curiosos, galerías de imágenes inéditas y narraciones relacionadas con esos lugares específicos (Moran & Narváez, 2015).

La investigación titulada "Diseño e implementación de una aplicación móvil para impulsar el turismo en el caribe colombiano", en donde se propuso una solución tecnológica, una aplicación móvil, para facilitar el despliegue de una guía digital a los turistas que desean conocer los lugares emblemáticos de la región caribe colombiano. Este proyecto se encontró organizado en 4 capas: presentación, aplicación, dominio e infraestructura, dando como resultado una aplicación multiplataforma con todos los objetivos propuesto; siendo hábil en la generación de rutas, comunicaciones con guías, para encontrar lugares emblemáticos y demás. En el campo de la prestación de bienes y servicios, la aplicación está en la capacidad de localizar inmuebles cercanos como hoteles, restaurantes o cajeros automáticos. Finalmente, entre las diversas características contempladas por la app, es posible identificar algunas como la búsqueda de actividades o festividades dentro de la región caribe, ver el clima en los sitios turísticos, escribir reseñas sobre los lugares, eventos o guías, implementación de un chat Bot con el cual las personas puedan interactuar de manera simple entre otros (Cerpa et al., 2020).

### **Metodología:**

En este proyecto se utilizó la investigación proyectiva, este tipo de investigación propone una solución de tipo practico para resolver una de las necesidades que tiene el municipio, que es el de darse a conocer y fomentar el turismo en su región para su desarrollo y crecimiento, además, de promover y preservar la cultura indígena del pueblo Arhuaco. Para la recolección de la información, se aplicaron encuestas tanto a operadores de servicios, como a los habitantes de la población y personas interesadas. También, se realizaron entrevistas a historiadores y personas conocedoras de la región, donde se obtuvo parte de la información

necesaria para el desarrollo del proyecto. Además, se realizó investigación documental para recopilar información a través de libros, documentos o investigaciones realizadas por otros autores con el fin de conocer más acerca de la historia, la cultura y sitios de interés del municipio.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología ágil de desarrollo de software, Programación Extrema, XP. La metodología está compuesta por cinco (5) fases: Planeación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento. Enmarcadas en las siguientes actividades descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Fases de la metodología de desarrollo de la aplicación

FASE	ACTIVIDADES
Planificación	Estudio previo Definición de roles Definición del alcance del proyecto Creación del Product backlog Creación de historias de usuario Elaboración del plan de entrega Elaboración del sprint backlog del proyecto
Diseño	Selección de herramientas de hardware y software Elaboración de diseños simples como: diseño del modelo relacional de datos, diagrama de casos de uso, diagrama de clases y diagrama de componentes Definición de las tarjetas CRC Diseño de prototipos de la aplicación
Codificación	Desarrollo de los módulos del sistema Conexión de la base de datos Retrospectivas de cada sprint propuesto en la fase de planificación.
Pruebas	Realización de Pruebas unitarias Realización de Pruebas de integración Realización de Pruebas de aceptación
Lanzamiento	Implementación del software

Fuente: Elaboración propia, basado en (Maida & Pacienza, 2015)

### **Análisis de resultados**

En el desarrollo del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

#### **A. Estudio previo**

En esta parte se hace la recopilación de toda la información de interés para el desarrollo del proyecto, información relacionada con los tipos de turismo que se pueden ofrecer en el contexto del municipio tanto en su zona rural como urbana. Para el desarrollo de este estudio se clasificó la información a recolectar, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Tipos de turismo y sus características de información

TIPOS DE TURISMOS	PRODUCTOS TURISTICOS	SITIOS
<b>Turismo cultural</b>	Costumbres y Tradiciones Aspectos Religioso Gastronomía Artesanías Actividades folclóricas Festividades Sitios históricos	Tiendas de artesanías Restaurantes Medios de transportes Hoteles, hostales, cabañas
<b>Turismo Rural</b>	Rutas de Senderismo Lugares de Aventura Lugares de interés	Casas de campos o alojamientos rurales Rutas de senderismos
<b>Turismo ecológico - ecoturismo</b>	Áreas naturales que conservan el ambiente	Excursiones, caminatas, cabalgatas para estudiar flora y fauna Recursos naturales (Paisajes, ecosistemas) Conservación del lugar, protección
<b>Turismo Bienestar</b>	Turismo salud, medico-curativo Espacios para salud física y mental	Sitios curativos
<b>Turismo indígena Etnoturismo</b>	Tradiciones - Costumbres Formas de vida Artesanías Festividades Gastronomía y folclor	Artesanías Festividades Gastronomía y folclor

Fuente: Elaboración propia

Para la recopilación de la información se diseñó un instrumento el cual se le aplicó a los operadores de los servicios, obteniendo los siguientes resultados: La ubicación de los sitios turísticos el 52% se encuentran dentro de la zona rural del municipio, donde se encuentran la mayoría de los sitios para compartir y poder realizar eventos relacionados con turismo rural los cuales lo comprenden actividades de senderismo, aventura, agricultura entre otros. Y el 48% están ubicados en la zona urbana del municipio, relacionados con los sitios históricos y culturales.

Por otra parte, para determinar la influencia de los tipos de turismo dentro del municipio se obtuvo como resultado un porcentaje significativo en lo referente al turismo cultural con un porcentaje del 49%, en este aspecto, se encuentran los lugares relacionados con la cultura, religión, gastronomía entre otras actividades. Sumado a esto el ecoturismo obtuvo un porcentaje del 16%, lo que identifica los lugares naturales que rodean al municipio para poder realizar actividades como caminatas, excursiones, cuidado de recursos naturales

entre otras que la comprenden. El turismo rural obtuvo un porcentaje de 27% siendo la segunda en ofrecer más actividades después del turismo cultural. El turismo bienestar tuvo un porcentaje del 8%, siendo el de menor interés.

En relación con las actividades turísticas que se ofrecen y se pueden difundir para potencializar el turismo se encontró que el 22% de las empresas encuestadas ofrecen actividades de camping, como se visualiza en la figura 1.

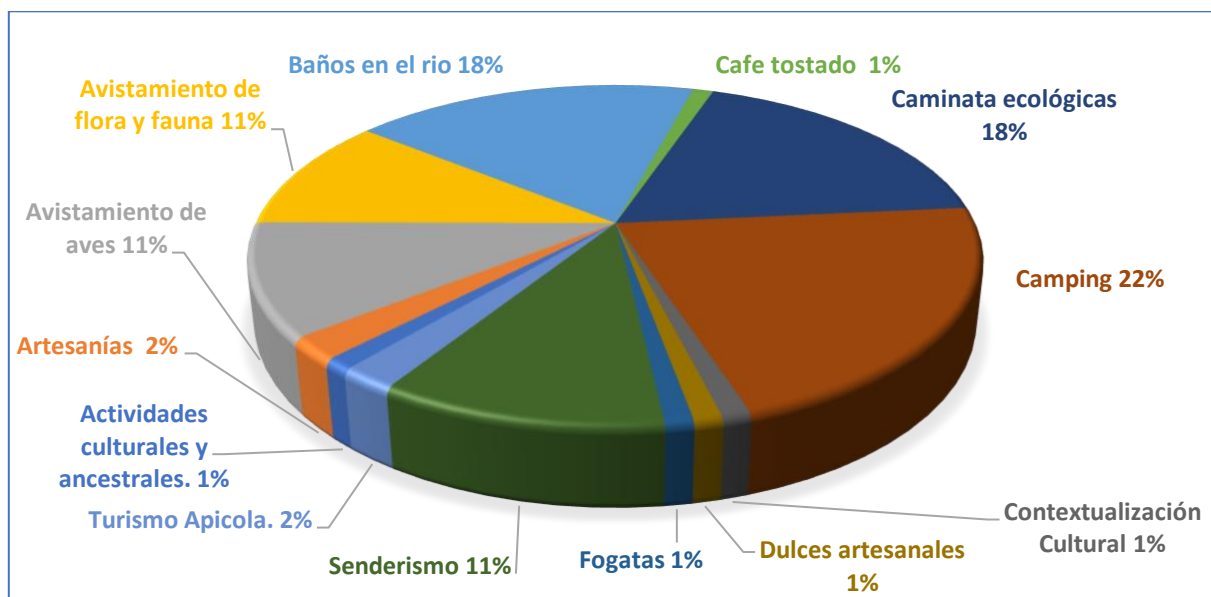


Figura 1. Actividades turísticas

Entre las actividades turísticas de más interés se encuentra el acampamiento en camping con un 22%, las caminatas ecológicas con un 18%, junto con el paseo en el río 18%, seguido del avistamiento de aves con un 11%, lo mismo que el avistamiento de flora y fauna 11% y el senderismo con 11%, las demás actividades están en un porcentaje mínimo del 1%.

### B. Características del desarrollo de la aplicación Móvil

La aplicación cuenta con el acceso de tres tipos de usuarios: Administrador, operadores de servicios y usuarios finales. El usuario administrador tiene acceso completo a todas las funcionalidades de la plataforma. Pueden agregar, editar y eliminar información sobre municipio, la cultura, el etnoturismo y los sitios turísticos. También pueden gestionar las cuentas de usuarios propietarios y supervisar el contenido. El usuario operador de servicio puede registrar y gestionar la información relacionada con su establecimiento o sitio turístico y su perfil. Y el rol de usuarios finales, representan a los turistas y visitantes son los principales usuarios de esta aplicación. Pueden utilizar "IKU" para buscar información sobre Pueblo Bello, la cultura, los tipos de turismo que éste brinda, explorar sitios turísticos, y experimentar actividades auténticas en la comunidad. En la tabla 3 se relacionan las actividades que puede realizar cada usuario en la aplicación.

Tabla 3. Tipos de actividades por usuarios



Actores	Actividades
<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al sistema.</li> <li>• Gestión de información cultural.</li> <li>• Gestión de información etnoturismo.</li> <li>• Gestión de información municipal.</li> <li>• Gestión de permisos de propietarios.</li> </ul>
<b>Turista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro en aplicativo.</li> <li>• Visualizar información del municipio.</li> <li>• Visualizar información sobre la cultura.</li> <li>• Visualizar información sobre etnoturismo.</li> <li>• Visualizar información sobre sitios turísticos.</li> </ul>
<b>Propietario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al sistema.</li> <li>• Gestión de los sitios turísticos propios.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

La aplicación IKU-Admin, ofrece a los usuarios la posibilidad de administrar y mantener la información turística esencial para Pueblo Bello, incluyendo datos culturales, detalles del etnoturismo y registros de sitios turísticos, como se visualiza en la figura 2.

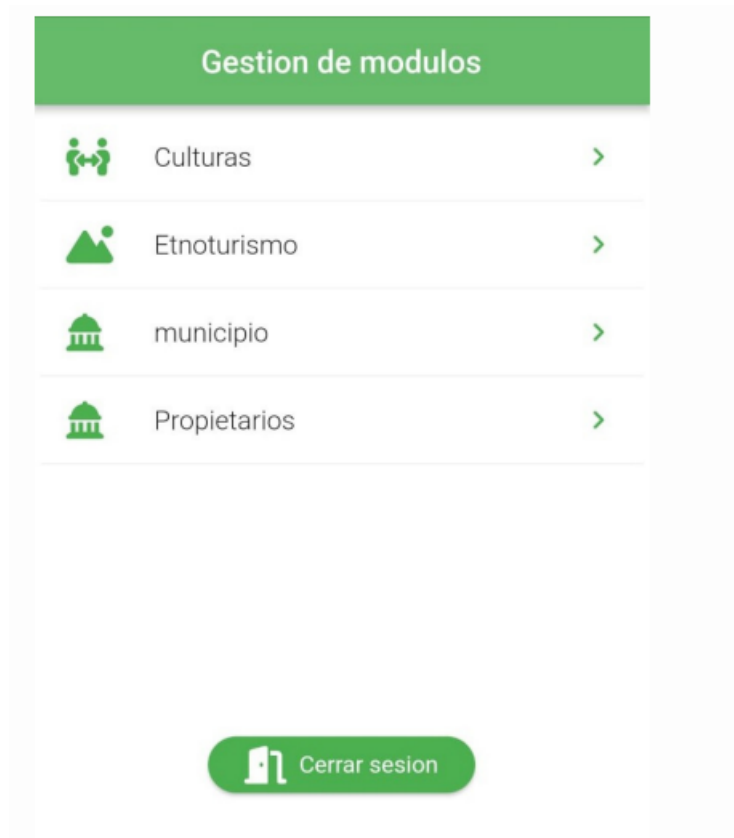


Figura 2. Gestión del usuario IKU Admin

El usuario propietario puede gestionar toda la información referente a su establecimiento y su perfil, como se muestra en la figura 3.

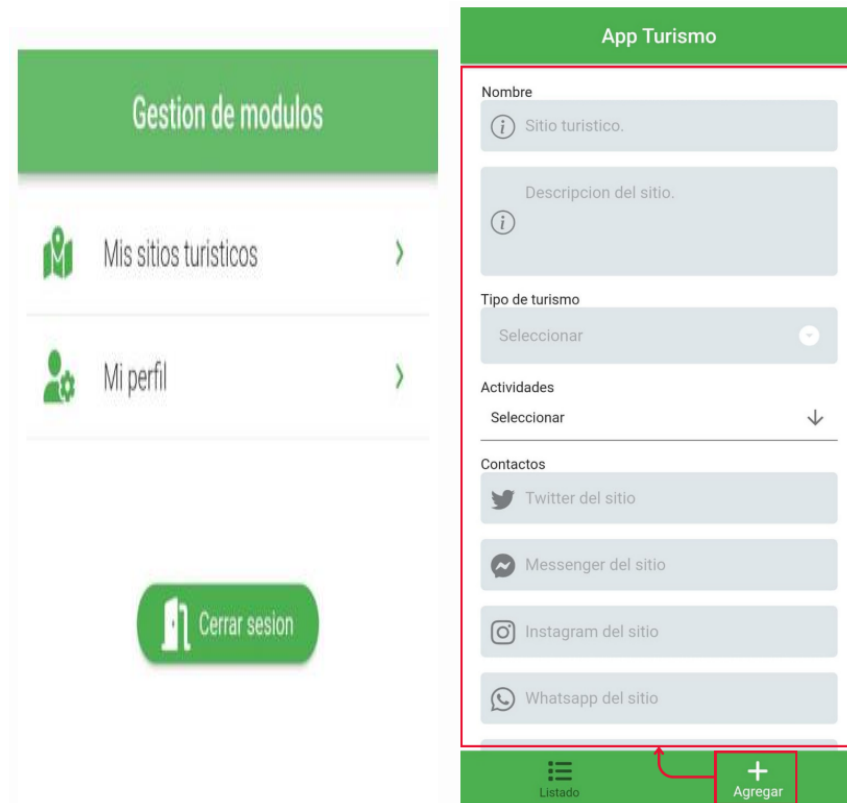


Figura 3. Gestión del usuario IKU Propietario

Una vez que el propietario ingresa su establecimiento puede ingresar su ubicación, a través de la herramienta Google Maps, y adicionar sus redes sociales para sus contactos, visualiza en la figura 4.

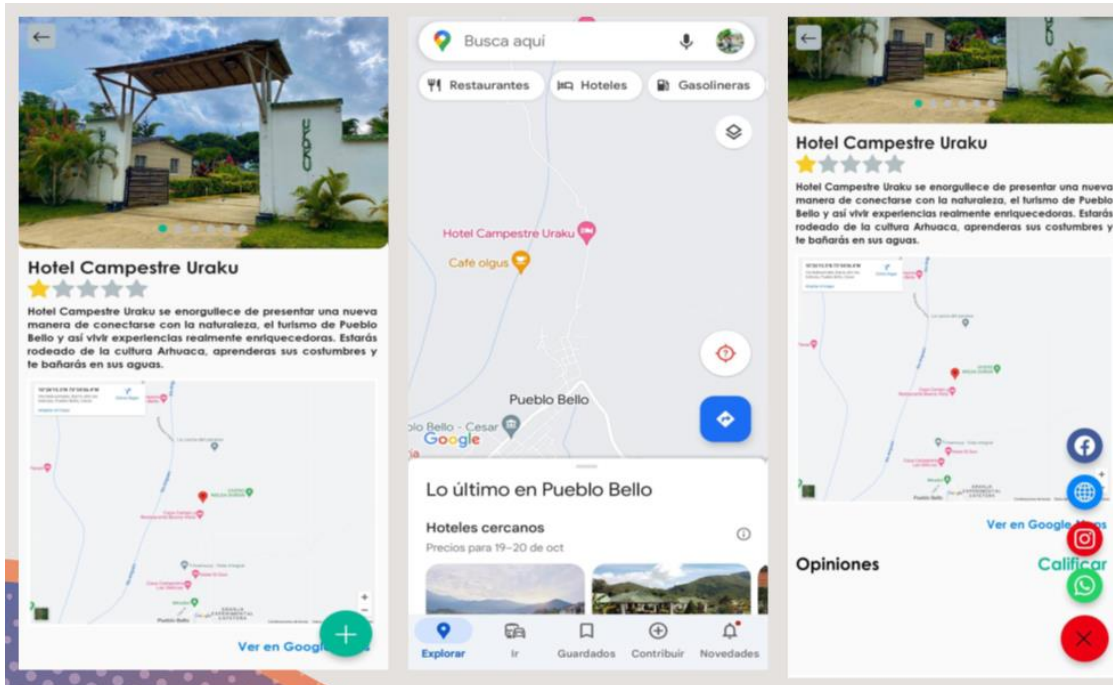


Figura 4. Visualización de un sitio turístico o establecimiento

La aplicación IKU proporciona a los usuarios finales una valiosa herramienta para explorar y descubrir todo lo que esta encantadora región tiene para ofrecer. Los usuarios pueden acceder a una amplia gama de datos relevantes, desde datos históricos hasta aspectos culturales y atractivos turísticos actuales, como se muestra en la figura 5. La aplicación facilita una experiencia de búsqueda fluida, lo que permite a los usuarios obtener información detallada sobre Pueblo Bello y su rica herencia cultural de manera inmediata.

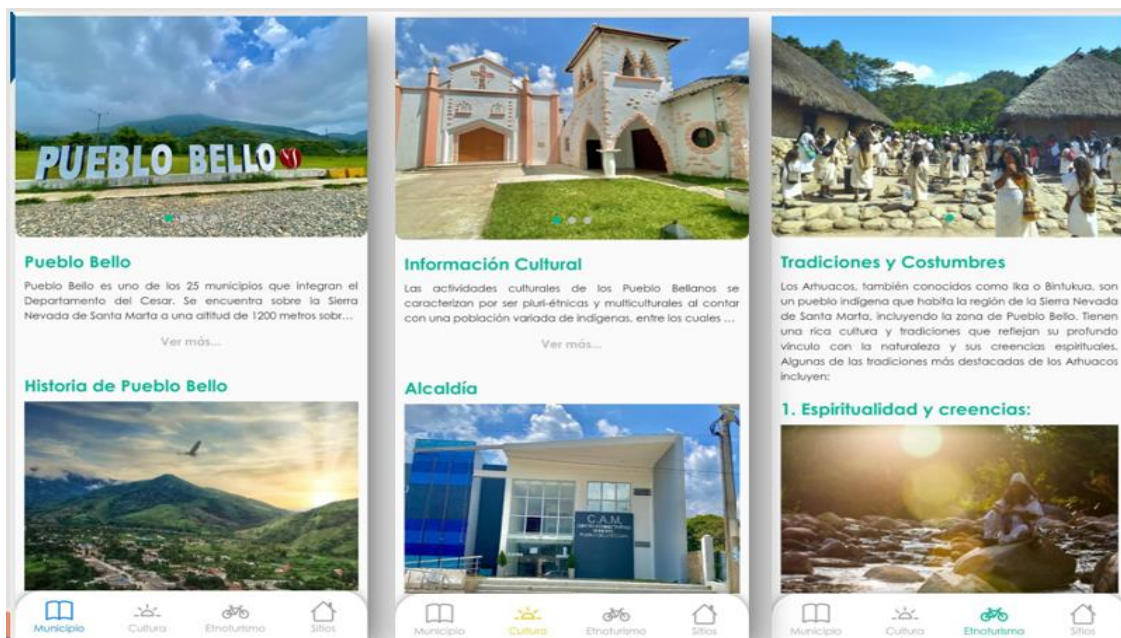


Figura 5. Información de interés para el usuario final

## Conclusiones

El proyecto se enfocó en la creación de un prototipo de aplicación móvil destinada a promover el turismo en el municipio de Pueblo Bello. Este prototipo proporciona a los usuarios la capacidad de explorar sitios de interés, obtener información histórica, conocer la gastronomía y sumergirse en la rica cultura local, así como identificar los establecimientos relacionados con la actividad turística. Los resultados obtenidos, confirman que la implementación de un aplicativo móvil enfocado en promover el turismo comunitario en áreas rurales y comunitarias representa un potencial significativo para impulsar la economía local. El uso de tecnologías móviles abre oportunidades para una difusión más efectiva del turismo, fortaleciendo al mismo tiempo este sector. Además, este aplicativo proporcionaría a los turistas la capacidad de acceder de manera segura a destinos, buscar servicios y explorar los diversos centros turísticos e históricos de la región.

Esta investigación respalda la idea de que la integración de la tecnología en la promoción del turismo comunitario puede tener un impacto positivo tanto en la comunidad local como en la experiencia de los turistas. Esta iniciativa no solo promueve el crecimiento económico, sino que también contribuye a la preservación y promoción de la riqueza cultural y natural de la región, creando un entorno enriquecedor para todas las partes involucradas.

El desarrollo del aplicativo siguió las fases de una metodología que garantiza la creación de un software de calidad. Se llevaron a cabo análisis de las necesidades de los interesados, se formularon historias de usuarios y se diseñaron las interfaces, componentes y la base de datos. Además, se implementó el código de la aplicación junto con las validaciones correspondientes.

### **Agradecimientos**

Se agradece Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia, por el financiamiento y apoyo para el desarrollo de esta investigación.

### **Referencias:**

Alcaldía municipal de Pueblo Bello. (2020). Plan de desarrollo 2020-2023, “El pueblo que todos soñamos”. Recuperado de <http://www.pueblobello-cesar.gov.co/noticias/comunicado-a-la-opinion-publica-proyecto-plan-de-desarrollo>

Blanco, M. (2019). *Aplicación móvil para potenciar el turismo en la provincia de León* (tesis de pregrado). Universidad de León, España.

Cerpa, J., Chala, M., & González, B. (2020). *Diseño e implementación de una aplicación móvil para impulsar el turismo en el caribe colombiano* (tesis de pregrado). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

Gobernación del Cesar. (2020). Plan de desarrollo departamental 2020 – 2023, “Lo hacemos mejor”. Recuperado de [https://cesar.gov.co/d/filesmain/plan\\_desarrollo/plan\\_de\\_desarrollo\\_2020\\_2023\\_lo\\_hacemos\\_mejor\\_act.pdf](https://cesar.gov.co/d/filesmain/plan_desarrollo/plan_de_desarrollo_2020_2023_lo_hacemos_mejor_act.pdf)

Maida, E. & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. Universidad Católica Argentina. Recuperado de <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/metodologias-desarrollo-software.pdf>.

Ministerio de Educación Nacional, Mineducación & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. (2020). *Caracterización del sector de turismo, área de cualificación: turismo, hotelería y gastronomía-TUHG*. Recuperado de [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2021-12/caracterizacion-sector-turismo.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2021-12/caracterizacion-sector-turismo.pdf)

Ministerio de Comercio, Industria y turismo, MinCIT. (2022). Presentación Mensual de Turismo, Mayo – Junio. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-turismo/2022/junio/oe-yv-turismo-junio-29-08-2022.pdf.aspx>

Ministerio de Comercio, Industria y turismo, MinCIT. (2023). Portal de Información Turística de Colombia. Recuperado <https://portucolombia.mincit.gov.co/tematicas/estadisticas-territoriales-de-turismo-1>

Moran, C. & Narváez, A. (2015). *Aplicación Móvil Para La Promoción Turística De La Ciudad De Pasto Con Realidad Aumentada Para Android* (tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Colombia.

Moscote, A. (2023). “*Turismo comunitario como alternativa de desarrollo sostenible en la comunidad indígena Wayu*” (tesis de maestría). Universidad de la Guajira, Colombia.

Ore, B. (2019). *Diseño de un aplicativo móvil para la difusión de información turística en la Provincia de JaujaJunín* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.

Orús, A. (2023). *Aportación del turismo al PIB en el mundo 2013-2022*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/640133/aportacion-del-sector-turistico-al-pib-mundial/>

Pavayeau, M. (2023). *Pueblo Bello – Origen e historia*, Pueblo Bello, Colombia.

Solórzano, S. (4 de julio de 2023). Colombia es el tercer país de la región en superar las cifras prepandemia en turismo. La República. Recuperado de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/colombia-es-el-tercer-pais-de-la-region-en-superar-las-cifras-prepandemia-en-turismo-segun-la-omt-3650718>

Viveros, J. & Santana, A. (2020). *Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma para impulsar el turismo y resaltar la cultura y la biodiversidad en el Departamento del Valle del*

*Cauca* (tesis de pregrado). Universidad Cooperativa de Colombia, Santiago de Cali, Colombia.

Iza, H. (2017). *Aplicación Móvil (.app) de sitios turísticos del Cantón el Chaco* (tesis de pregrado). Universidad Israel, Ecuador.

## **Impacto de la Gestión de Conocimiento Universitario en la transformación económica y social de un país.**

Norberto Diaz Plata, María del Carmen Jiménez Barriosnuevo, Malio Fernando Bolívar  
Palacio  
Universidad Popular del Cesar  
Colombia

### **Sobre los autores**

**Norberto Diaz Plata:** licenciado en Matemáticas y Física, ingeniero de sistemas, magister en Telemática y Doctor en Ciencias Sociales Mención Gerencia. Docente TC de carrera de la Universidad Popular del Cesar (UPC), y director del Centro de Formación en Nuevas Tecnologías para la Educación Virtual (CEFONTEV), Coordinador en la producción de contenidos educativos digitales y la formación mediada con tecnologías. Integrante del Grupo de Investigación AITICE en Categoría B de MinCiencias: Líder de proyectos orientados a la apropiación de las (TIC) en la educación media y superior.

**Correspondencia:** [norbertodiaz@unicesar.edu.co](mailto:norbertodiaz@unicesar.edu.co)

**María del Carmen Jiménez Barriosnuevo:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Educación Mediada por Tecnologías, Magister en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación. Doctora en Innovación en Tecnología Educativa, Líder tecnológica en CEFONTEV (Centro de Formación en Nuevas Tecnologías para la Educación Virtual - UPC), Investigadora en grupo de investigación AITICE y docente TC en Universidad Popular del Cesar, Colombia, Cesar, Valledupar.

**Correspondencia:** [mariacjimenez@unicesar.edu.co](mailto:mariacjimenez@unicesar.edu.co)

**Malio Fernando Bolívar Palacio:** Magíster en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación, Ingeniero de Sistemas. Docente Universitario, coordinador tecnológico de programas a distancia y virtuales de posgrado, Investigador en el área de innovación. Experiencia a nivel de gerencia de proyectos tecnológicos, y mentor en la fase de descubrimiento de negocios de base tecnológica.

**Correspondencia:** [maliobolivar@unicesar.edu.co](mailto:maliobolivar@unicesar.edu.co)

### **Resumen**

Desde los inicios del hombre sobre la tierra, sus actividades estuvieron centradas en la búsqueda de su sustento y aunque en un principio su condición nómada no le permitía una organización de las tareas emprendidas, esta situación fue cambiando en la medida en que sintió la necesidad de agruparse, planear tareas, tomar decisiones y otras actividades más, en las que solo eran posibles en espacio delimitados, por lo que fueron estableciéndose en territorios, de tal manera que pudiera controlar y administrar tales eventos. Así, surgieron diferentes oficios y tareas que después dieron lugar a la división de clases sociales y la posesión de territorios que consideraba de riqueza natural y convertidos en propiedad privada. Aparecen nuevas culturas y formas de organización, generando divisiones de poder económicas y sociales, fundamental para los inicios de la tecnología, facilitando la posesión

de riquezas no transportables. La universidad a través de la gestión del conocimiento ha sido fundamental para resolver la complejidad de los sistemas administrativos y para el desarrollo económico y social de los países, proveyendo, además, entornos laborales más humanos e incluyentes. Para la recolección de la información se emplearon técnicas cualitativas como la observación y la experiencia personal, y la investigación documental.

Palabras Claves: *Gestión del Conocimiento, Transformación Económica, Transformación social, Universidad.*

## **Impact of University Knowledge Management on the economic and social transformation of a country**

### ***Abstract***

*From the beginnings of man on earth, his activities were focused on the search for his livelihood and although at first his nomadic condition did not allow him, to organize the tasks undertaken, this situation was changing as he felt the need to band together, planning tasks, making decisions and other activities, in which they were only possible in delimited space, so they were established in territories, in such a way that he could control and manage such events. Thus, different trades and tasks emerged that later led to the division of social classes and the possession of territories that were considered to be of natural wealth and converted into private property. New cultures and forms of organization appeared, generating economic and social power divisions, fundamental to the beginnings of technology, facilitating the possession of non-transportable wealth. The university, through knowledge management, has been fundamental to solve the complexity of administrative systems and for the economic and social development of countries, providing, in addition, more human and inclusive work environments. Qualitative techniques such as observation and personal experience and documentary research were used to collect information.*

### **Keywords:**

*Knowledge Management, Economic Transformation, Social Transformation, University.*

### **Introducción**

El estudio realizado buscó evidenciar el papel que han desempeñado las universidades y el impacto que estas han logrado de manera efectiva, actuar en la transformación de un país, coadyuvando en el desarrollo económico y social del mismo. Para las universidades, la gestión del conocimiento se ha convertido en un pilar fundamental para avanzar desde la academia y la investigación en caminos transformadores de las organizaciones y territorios en los que difícilmente pueden hacerlo otro tipo de instituciones. Y no solo son órganos generadores de conocimiento, sino también, además son entes formadores del talento humano laboral y científico, que a su vez se convierten en pieza fundamental para producir el conocimiento con el que se crean nuevas teorías y modelos y generan innovaciones científicas y tecnológicas que permiten impulsar entre otros factores, el desarrollo económico y social de un país.

Es válido mencionar, que las universidades encausan la gestión del conocimiento para el logro de su misión y desde luego, este aspecto está presente en todo proyecto educativo



institucional de las universidades, cuyo resultado incide directamente en las organizaciones empresariales y gubernamentales porque son las que mayormente se benefician de ese producido intelectual. Y es que hoy día, las organizaciones exigen mayor nivel de especialización debido a los acelerados cambios que se producen de manera constante y la agresiva competencia que enfrentan. Todo país que este considerando la sostenibilidad económica y social en el tiempo, deberá preocuparse por la gestión del conocimiento como el elemento más importante, en un mundo caracterizado por la globalización de las relaciones comerciales, el desarrollo tecnológico, la aparición de nuevos sectores de rápido crecimiento, nuevas dinámicas en las políticas de gobierno, el cambio climático y en general los producidos por fenómenos naturales entre otros. Diaz N. y otros (2023).

De este modo, a través de una revisión documental y observando el contexto de lo que acontece en el panorama nacional e internacional, se analiza la relación entre, lo que desarrolla la universidad en materia de academia e investigación, frente a los requerimientos del entorno y como ello impacta de manera directa en la transformación social y económica de una región o país. La dinámica misma generada por los grupos y semilleros de investigación, adicional a las actividades que realizan los docentes en el aula de clase, han ayudado a impulsar la innovación y el desarrollo de proyectos tecnológicos y empresariales, permitiendo estimular la inversión a través de nuevos productos y servicios, así como a actualizar modelos de negocios acordes a un mundo dinámico y moderno.

Teniendo en cuenta que la inversión en conocimiento repercute en mejora de la productividad y en el logro de un ecosistema de innovación, se debe considerar desde las universidades, la formación del personal para que tengan la capacidad de gestar procesos de reconversión en los sistemas productivos; en tal sentido, el conocimiento ligado a la creatividad e innovación en los procesos de bienes y servicios, genera a su vez, mayor conocimiento aplicado al desarrollo económico y social de un país. De hecho, son múltiples los documentos que muestran la importancia del rol que desempeñan las universidades en el avance de los territorios y sobre todo si se trata de impulsar economías del conocimiento donde se requiere contar con capital humano formado en la aplicación de herramientas tales como: inteligencia artificial, robótica, biotecnología, ingeniería genética, entre otras, conocimiento que estas instituciones saben abordarlo desde la investigación y la academia.

Al final, detallan los autores algunas conclusiones y recomendaciones en las que las universidades pueden maximizar su contribución a las causas sociales de un país y al mismo tiempo lograr mayor visibilidad, prestigio y competitividad en el mundo académico y científico. La educación superior en su esencia misma le corresponde, retribuirle a la sociedad, lo que ella misma le ha facilitado para cumplir con su misión social.

### **Metodología**

Las técnicas utilizadas en el presente estudio de tipo cualitativo, incluyó la indagación de fuentes documentales, la observación directa y la experiencia adquirida a lo largo de muchos años como investigadores y docentes universitarios. Las fuentes de información abordadas correspondieron a material bibliográfico, documentos oficiales, artículos de publicaciones en portales de internet, libros y periódicos; todos ellos relacionados con el tema de investigación tratado. Se utilizó la técnica de la observación utilizando para ello notas de la información que aportara al objetivo del estudio realizado. Los procesos cognitivos que se desarrollaron durante la recolección y el análisis de la información fueron: la comprensión y la síntesis, logrando así obtener los resultados de los objetivos propuestos.

En resumen, se realizó una investigación de tipo exploratoria interpretativa, construida sobre la base de lecturas y análisis de documentos y también de experiencias vividas, así como de la observación enfocada a captar información que sustentara el objetivo de esta investigación.

### **Funciones misionales de la universidad**

Al revisar el papel protagónico de la universidad como ente generador de nuevo conocimiento y su impacto en el desarrollo económico y social de un país, es válido mencionar cómo desde su aspecto misional contemplado en su proyecto educativo institucional, se logra una articulación entre las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión para la búsqueda de mejoras en los procesos científicos y tecnológicos, enfocado a apoyar mediante el uso adecuado de la información y la formación de profesionales competentes, aportar desde los recintos universitarios con ideas y proyectos que den solución a los múltiples problemas de las sociedades, sobre todo de países en vía de desarrollo, Inmerso en un mercado global cada vez más competitivo, dinámico y cambiante.

### **La gestión del conocimiento**

Antes de iniciar hablando de gestión del conocimiento, se debe intentar por entender el significado de conocimiento y como este se concibe en el intelecto humano, así mismo entender el significado de gestión, dada la importancia que representan estos dos términos en el ámbito social y organizacional. Sin embargo, no es el propósito de este documento entrar en detalle en cada uno de estos términos, no obstante, los autores abordan el término gestión tomando lo expresado en el diccionario de la Real Academia Española (2001) en la que se dice tener dos significados: acción y efecto de gestionar y acción y efecto de administrar. Asumiendo un enfoque más acorde al contexto actual, el término gestión se orienta más en el uso eficiente de los recursos que hacen parte de una determinada organización.

Resulta un poco más complejo inferir el concepto de conocimiento, el cual ha sido interpretado a través de la historia según corresponda a su estilo de pensamiento o corriente filosófica. De acuerdo a (Rodríguez, 2006); Davenport y Prusak, (2001), citado en Romero (2016) se menciona que, el conocimiento se produce a partir de una combinación de información, experiencia, valor y normativas internas. Drucker P. (1994) asume la gestión del conocimiento como la forma en que las empresas generan, comunican y aprovechan sus activos intelectuales y valora el conocimiento como el único recurso económico con sentido en la sociedad del conocimiento; para él, el conocimiento representa el mayor valor en la sociedad del conocimiento; así mismo Brown y Duguid (1998) complementan que este una vez se produce, se mantiene en gran parte por un colectivo de personas. Este conocimiento una vez creado es compartido y utilizado, Nonaka I. (2000).

Mata y Pesca (2011) consideran al hombre y su conocimiento como el valor más importante de una organización. Al respecto, Roos, Dragonetti y Edvinsson (2001) manifiestan que el capital humano engloba el capital pensante del individuo, o lo que es lo mismo, aquel capital que reside en los miembros de la organización y que permite generar valor para la misma. Con estos elementos, se asume la gestión de conocimiento como un sistema con un nuevo enfoque moderno y gerencial, para transformar datos en información coherente, fiable y fácil de interpretar para la toma de decisiones. Esto les permite a las organizaciones mantener la ventaja competitiva, (Darroch, 2003), transformando la información y los activos intelectuales en valor perdurable (Tasmin & Yap, 2010)

Finalmente hay que reconocer que, para alcanzar y mantener ventaja competitiva en las organizaciones no hay otro modo que considerar el nivel de importancia que representa el conocimiento en lo que se ha dado en llamar nueva economía o economía del conocimiento.

Algunos estudios han evidenciado que con una apropiada gestión del conocimiento, se incrementa la capacidad de innovar y por ende, mejorar sus procesos en las organizaciones lo que, lo ha convertido en un elemento esencial para el desarrollo económico y social.

### **Gestión de conocimiento universitaria**

Los acelerados cambios que se producen en la sociedad del conocimiento exigen un mayor nivel de especialización en las organizaciones. De este modo, la aplicación de tecnología demanda esfuerzos para transferirlas y luego comercializarlas eficazmente, generando ingresos que sean revertidos al fortalecimiento de la investigación y al desarrollo de la gestión del conocimiento. Sobran razones para reconocer que la investigación representa un elemento clave en la gestión de conocimiento en las universidades; podría decirse, que es el componente fundamental que aborda todo este proceso, en la que según Padrón L. (2004), la investigación establece la forma de producir conocimientos, a través de los cuales, permite dar respuestas a grandes interrogantes, y mediante la expansión de la información, buscar mejoras en los procesos científicos tecnológicos, estableciendo una cadena competitiva en el desarrollo de modelos de gestión del conocimiento; considera, además, que la investigación está de un modo lógico y fluido en las aulas y en la docencia.

Es bien cierto que, le corresponde a las universidades promover el dominio y uso apropiado de la información, la conformación de redes educativas e investigativas, favorecer el desarrollo de trabajo colaborativo y cooperativo mediante redes y el uso de entornos virtuales de aprendizaje, entre otros, propiciando en docentes y estudiantes una cultura de uso adecuado de las TIC, que permita formar profesionales competentes para una sociedad cambiante y cada vez más exigente en resultados. Varios estudios evidencian claramente, que, a través de una gestión apropiada del conocimiento, se logran múltiples ventajas sobre todo en el mundo de las organizaciones empresariales donde su capacidad innovadora se convierte en un motor de mejoramiento y desarrollo.

Este estudio evidencia claramente, que la estructura del país actúa de manera directa en los aspectos social, económico y educativo y sus políticas establecen los lineamientos que permiten toda la dinámica para el desarrollo de la docencia, la proyección social, la investigación y la innovación científica y tecnológica de las universidades; de allí que se requiera un fortalecimiento al interior de estas instituciones para que puedan avanzar y producir buenos resultados, pues es donde más y mejor se gestiona el conocimiento, pasando desde lo individual, grupal e institucional hasta la transferencia a organizaciones externas.

En el caso de Colombia, las únicas instituciones de educación superior que desarrollan investigación son las universidades y, por tanto, se les considera aportantes claves a la gestión del conocimiento, siendo estos entes de educación superior las llamadas a generar conocimiento. Es de anotar que, en modelos orientados a la gestión de conocimiento universitario, se favorece la inclusión dado que comprende todo aquello que involucra redes de personas, información y tecnologías de comunicación (Albornoz, 2002). La universidad de hoy ha venido replanteando su rol en contexto con la sociedad cada vez más globalizada, enfocada en atender los lineamientos educativos internacionales, en consonancia con las nuevas teorías epistémicas fundamentadas en la gestión del conocimiento. Desde luego que esa renovación que han alcanzado las universidades a través de la investigación y la innovación, se han visto reflejadas en la solución de problemas sociales y del mismo estado.

### **Cómo desarrollar la gestión del conocimiento en la universidad de hoy?**

Según la UNESCO (2005) en una organización educativa donde prime la calidad en la construcción de saberes para la transformación del mundo, la investigación y la innovación hacen parte de una enseñanza holística, donde los participantes se puedan adaptar fácilmente

a las nuevas situaciones, con una dinámica orientada a abrir espacios de cambio en un entorno complejo de relaciones globales. Lo cierto es que, son estas instituciones en donde se concentra lo más notable de la intelectualidad, responsables a través de la ciencia y la tecnología, de transformar el mundo, de ahí que sea tan importante para los gobiernos, priorizar recursos destinados a formar talentos inquietos por la investigación y la innovación, pero que al mismo tiempo que se genere desde allí, nuevo conocimiento y la formación de la masa crítica que habrá de intervenir en las grandes decisiones de cualquier organización tanto pública como privada.

Para una universidad garante de una verdadera gestión del conocimiento, debe tener en cuenta entre muchos otros aspectos: mantener actualizadas sus bases de datos orientadas a fortalecer los temas que encausen sus procesos investigativos; actualizar periódicamente sus currículos académicos, mantener planes de capacitación permanente a su personal docente y de apoyo logístico, realizar eventos de socialización a la comunidad universitaria sobre desarrollos tipo proyectos de aula que sean relevantes para motivar la generación de otras iniciativas, crear grupos de investigación y semilleros de investigación en los que participen docentes y estudiantes, difundir sus avances a través de eventos nacionales e internacionales, disponer de laboratorios con equipamientos apropiados para el desarrollo de los proyectos, participar en convocatorias consistentes con las líneas de investigación definidas institucionalmente, participar en redes internacionales de investigación, buscar estrategias que permitan vincular el sector productivo con la academia y la investigación de la institución y disponer de los rubros necesarios para el cumplimiento del propósito mencionado.

### **Las universidades y su contribución en lo económico y social**

Los países deben responder a la dinámica de una economía global y en esa medida a su desarrollo productivo y económico; igualmente se deben acomodar a las posibles variaciones que se originen por diferentes fenómenos tanto internos como externos. En tal sentido, los mercados son cambiantes y, por lo tanto, los procesos que influyen en el desarrollo de las políticas de gobierno, se van a ver afectados de manera directa o indirecta. Las decisiones apropiadas a tomar ante una posible crisis, dependerá del equipo humano encargado de hacerlo y de las herramientas de gestión que ayuden a indicar las vías favorables para orientar la decisión. Es acá donde juega un papel importante la presencia de la universidad, como organización educativa con altos niveles de calidad y con una oferta diversificada, capaz de crear conocimiento con bases sólidas en sus estudiantes, quienes serán los gerentes idóneos para hacer frente a los cambios de la economía global.

Así mismo, la universidad como el espacio propicio para atender las exigencias de una nueva sociedad caracterizada por los cambios en el conocimiento, producto de los avances científicos y tecnológicos que suceden de manera acelerada, es la llamada mediante reformas curriculares apropiadas, a conferir el conocimiento, las habilidades y las competencias necesarias requeridas por la economía global. De ahí, que la universidad tiene ese gran desafío de hacer frente a las reformas, mediante la renovación constante de sus currículos educativos, de tal forma que cumpla con su verdadero rol de aliado poderoso de los órganos de gobierno. Hoy día, estas instituciones se esmeran por alcanzar un óptimo desempeño y lograr prestigio académico y social que les facilite mayor visibilidad para generar ingresos.

Es innegable el vínculo estrecho entre educación y desarrollo económico y esto fácilmente se puede evidenciar desde los mismos hogares, donde sus miembros poseen cierto grado educativo, pues sus posibilidades de un mejor empleo son mayores, con lo que les

proporciona así mismo, una renta que ha de permitir una mejor calidad de vida a su núcleo familiar. De igual manera, en un país donde sus habitantes logren satisfacer en mayor grado sus necesidades básicas, la oportunidad de alcanzar niveles educativos superiores será bastante alto, lo que le representa al país, contar con capital intelectual suficiente para lograr un desarrollo económico sostenible y con ello, asegurar una distribución de ingreso a toda su población; esto que significa atender dos temas que han sido bastante críticos en la sociedad como lo son la igualdad y la inclusión social sobre todo en los grupos históricamente marginados.

Drucker, P (1993) manifiesta en uno de sus libros, “que las grandes transformaciones sociales se iniciaron cuando la información y el conocimiento empezaron a convertirse en el elemento central del funcionamiento de las economías nacionales y la economía mundial” y admite que el motor central para que esto se dé, debe ser a través de una enseñanza y un aprendizaje con calidad, prioritariamente impartida desde las instituciones, sin embargo acota que este proceso educativo se puede dar posteriormente de manera permanente y sistemática donde la persona realice su actividad laboral.

### **Resultados y conclusiones**

Este estudio permitió comprender la influencia y al mismo tiempo la importancia que derivan las universidades de sus actividades académicas y de investigación, cuando su enfoque se orienta a resolver situaciones de las comunidades y de las organizaciones empresariales, en contexto con las políticas económicas y sociales de un país, que busca robustecer la estructura productiva para hacerlo socialmente incluyente e internacionalmente competitivo.

Las universidades, globalmente se han convertido en una fuerza poderosa para el sector productivo de bienes y servicios y un motor para impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en cada país, colaborando con el cierre de brechas, en una sociedad cada vez más dinámica y cambiante, en la que se requiere y exige talento humano mejor formado, capaz de hacer frente a la modernización y globalización de las economías del conocimiento.

En contexto con Reyes, G. (2009) las grandes teorías del desarrollo apuntan a relacionarse siempre con el desarrollo económico y social en cualquiera de los ámbitos nacional o mundial, donde las universidades contribuyen como elemento dinamizador en la internacionalización de las economías y el desarrollo social de los países. Estas instituciones de educación superior juegan un papel muy importante en la transferencia de conocimiento y de tecnología, vitales en el proceso de desarrollo económico.

Se hace necesario fortalecer a las universidades en materia de recursos, afín de ampliar los vínculos con los sectores productivos y de bienes y servicios para impulsar el desarrollo que requieren estos sectores de la economía. Estas instituciones son además las llamadas a liderar el tránsito hacia una sociedad del conocimiento, mas justa, incluyente y equitativa, donde a través del desarrollo social y económico se promueva la paz, la democracia y el bienestar de su gente, (Takayanagui, 2014)

Los gobiernos deben mantener comunicación fluida con las universidades, de tal modo que las políticas educativas que se generen desde el nivel central, favorezcan los planes

educativos de estas instituciones, y desde allí, se puedan fortalecer las áreas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) y del resultado de sus estudios y productos de gestión de conocimiento, ayuden a beneficiar los sectores sociales y económicos de cada país.

Las universidades a través de la gestión del conocimiento han sido fundamentales para resolver la complejidad de los sistemas administrativos y para el desarrollo económico y social de los países.

### Referencias:

- Albornoz, O. (2002). Estado, ideología y Educación. En Revista de Ciencias Sociales Volumen 9 Número 28. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Alvin Toffler (2000). El Shock del Futuro. Editorial Plaza y Janés, Barcelona, España.
- Bueno, E. (2000). La gestión del conocimiento en la nueva economía, En gestión del conocimiento y capital intelectual. Experiencias en España. Instituto Euroforum. Escorial, Madrid.
- Brown, J. y Duguid, P. (1998) Organizing knowledge.know. Harvard Business School Press.
- Castell, M. (2001) La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol. 1 La sociedad red. Madrid. Alianza Editorial.
- Castells, M. (1995) La ciudad informacional, Madrid, Alianza Editorial.
- Cepal (2015). Estudio Económico de América Latina y el Caribe. Santiago. Chile
- Díaz, N.; Navarro Y. y Jiménez, M. (2023) Gestión del conocimiento en educación superior. Ed. Unicesar. Col.
- Drucker, P. (1994) La sociedad postcapitalista. Buenos Aires, Argentina: Ed. Sudamericana).
- Drucker P. (2012). La gerencia efectiva. Cundinamarca, Colombia
- Davenport, T. y Prusak, L. (2000) Working Knowledge Harvard Business School Press, Boston.
- Gonzalez, C. (2004) El rol del aprendizaje combinado en el mundo de la tecnología. Ed. UNED, España
- Guédez, V. (2003). Aprender a emprender. De la gerencia del conocimiento a la ética de la sabiduría. Editorial Planeta Venezolana S.A., Ven.
- Koulopoulos, T. y Frappaolo, K. (2001). Lo fundamental y más efectivo de la gerencia del conocimiento. Editorial McGraw-Hill. Col.
- Liz, R. (1993) Crecimiento Económico, empleo y Capacitación. Buenos Aires, Arg. PNUD.
- Mata, Y. y Pesca de A. C. (2011). La gestión del conocimiento en las universidades como baluarte organizacional. InterSedes, volumen XII, número 23. pp. 56-73
- Muñoz-Seca, B y Riverola, J. (1997) Gestión del Conocimiento Biblioteca IESE, Navarra, Esp.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). The Knowledge Creating Company. New York.
- Nonaka, I y Takeuchi, H. (1999) “La organización creadora de conocimiento”, Oxford University Press
- Nonaka, I (2000) En Harvard Business School. Gestion del conocimiento pp 23-49a empresa creadora de conocimiento.

Padrón, L. (2004) Nuevas Tecnologías de la Información y su repercusión en los distintos niveles de la educación

Peremarqués G. (1999). Tecnologías de la Información y Comunicación aplicada a educación. En: Revista Educar, Barcelona.

Real Academia Española (RAE) (2001). Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Madrid. España

Reyes G. (2009) Teorías de Desarrollo Económico y Social: Articulación con el Planteamiento de Desarrollo Humano. Revista TENDENCIAS - Vol X No. 1

Rodríguez, D. (2006) Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. EN Revista Educar Volumen 37, pp 25-39

Roos, J.; Dragonetti, N. y Edvinson, L.(2001) Capital intelectual. El valor intangible de la empresa, Paidós empresa, Barcelona.

Salinas, J. (2004). Perspectivas y desafíos de los entornos virtuales en educación superior. Universidad de las Islas Baleares. España.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital

Takayanagui, A. (2014). La universidad en la sociedad del conocimiento: hacia un modelo de producción y transferencia de conocimientos y aprendizajes. Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas).

Tasmin, R ; Yap, L. (2010). La gestión del conocimiento en las organizaciones y las Regiones. Una revisión de la Literatura. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/326502994>.

Torres-Carrillo, A. (2014). Producción de conocimiento desde la investigación crítica. Revista Nómadas, (40).

Unesco (2005). Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO. Ed Unesco, Paris.

Universia (2018) La Universidad y su impacto en la economía. Publicado en Periódico el PAIS, Col.

## La Inteligencia Artificial y sus alcances en el Nivel Medio Superior

### Sobre los autores

**Mónica Mondelo Villaseñor.** Profesor de Tiempo Completo 40 horas, Escuela de Nivel Medio Superior de León, Universidad de Guanajuato, Mtra. En Gestión y Desarrollo, Universidad de la Salle Bajío 2011, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus León 1992, León, Guanajuato, México.

**Correspondencia:** [m.mondelo@ugto.mx](mailto:m.mondelo@ugto.mx)

**María del Carmen Moreno Frías.** Licenciada en Nutrición por la Universidad de Guanajuato, Maestra y Doctora en Ciencias Médicas por la misma universidad, fue candidata a investigadora nacional 2019-2021. Realizó el Diplomado en Ecotoxicología y Salud Ambiental en la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato y cursó el Diplomado en Educación Terapéutica en Diabetes en la División de Ciencias de la Salud de la misma universidad. Actualmente es docente de tiempo completo en la Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo de la Universidad de Guanajuato desde hace 8 años, en el área de Ciencias Experimentales contando con una certificación en Competencias Docentes.

**Correspondencia:** [mdc.morenofrias@ugto.mx](mailto:mdc.morenofrias@ugto.mx)

**Roberto Javier Gamboa Santiago.** Economista de la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, maestro en ingeniería de calidad por la Universidad Iberoamericana y doctor en ciencias del desarrollo humano por la Universidad del Valle de Atemajac. Profesor de tiempo completo en el departamento de estudios organizacionales de la división de ciencias económico-administrativas de la Universidad de Guanajuato. Catedrático en la especialidad de posgrados de gestión de la calidad en instituciones de educación superior y consultor- asesor en el diseño y desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas de gestión de la calidad ISO 9001.

**Correspondencia:** [rgamboa@ugto.mx](mailto:rgamboa@ugto.mx)

**Jesús Raúl Lugo Martínez.** Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química, Universidad de Guanajuato. Certificación en Competencias Docentes de la Educación Media Superior (ECODEMS), profesor de matemáticas, química y física en EMS, y matemáticas en el Nivel Superior. Delegado estatal por la Olimpiada de Química. Asesor de alumnos para concursos y olimpiadas de Química y Matemáticas y veranos de investigación científica. Evaluador externo para certificación de competencias docentes (CERTIDEMS). Participación como ponente en congresos nacionales. Integrante de comités, comisiones de órganos colegiados en la UG. Sinodal y lector de tesis en licenciatura. Tutor académico e integrante del padrón de investigadores en el NMS con atención a proyectos de deserción, rezago y transferencia a licenciatura. Publicación de trabajos en revistas nacionales e internacionales.



**Correspondencia:** [lugom@ugto.mx](mailto:lugom@ugto.mx)

**Mario Oleg García González.** Ingeniero en Sistemas Computacionales, con Maestría en Administración, Certificación en Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (ECODEMS), dominio del idioma Inglés en un 80% (575 TOEFL), experiencia docente en el Nivel Superior de 10 años como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas en la Universidad Politécnica de Pénjamo, 8 años de experiencia docente en el Nivel Medio Superior como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas e Informática en la ENMSP de la Universidad de Guanajuato, Coordinador de Tutorías y Enlace de Investigación de la ENMSP, miembro del padrón de Investigadores del Nivel Medio de la Universidad de Guanajuato, tallerista, ponente y evaluador en eventos de divulgación científica nacional e internacional.

**Correspondencia:** [oleg.garcia@ugto.mx](mailto:oleg.garcia@ugto.mx)

## Resumen

Los desafíos actuales de la sociedad requieren que la educación experimente una transformación significativa en sus métodos de enseñanza. Hoy en día los modelos basados en inteligencia artificial representan una opción que ofrece una personalización precisa del aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes. La implementación de esta en la educación puede ofrecer diversos beneficios en el proceso de enseñanza aprendizaje, en vista de que, entre sus diversas utilidades, permite realizar un seguimiento más personalizado de la motivación de los estudiantes y su rendimiento académico. Esto implica la integración efectiva de diversas formas de interacción humana y tecnologías de la información y comunicación. Entonces la educación se enfrenta a un gran paradigma; la imperiosa necesidad de planificar, diseñar, desarrollar e implementar competencias digitales. Esto es la formación de profesionales más capacitados, que comprendan y se adapten a un entorno tecnológico en constante evolución. Así mismo, se busca establecer un lenguaje digital y tecnológico que tenga sustento en la inteligencia artificial. Este siempre con la intención de preparar a los estudiantes actuales para las demandas futuras. No obstante, resulta crucial reflexionar sobre los desafíos éticos y asegurarse de que la tecnología refuerce la labor del profesor en lugar de sustituirla.

**Palabras Claves:** Aprendizaje, Conocimiento, Inteligencia, Educación, Futuro

## Artificial Intelligence and its Scope in High School

### Abstract

*Current challenges in society demand a significant transformation in education's teaching methods. Nowadays, AI-based models represent an option that provides precise*

*customization of learning according to individual student needs. Implementing AI in education can offer various benefits in the teaching-learning process, as it allows for a more personalized tracking of students' motivation and academic performance. This involves the effective integration of various forms of human interaction and information and communication technologies.*

*Education is now facing a major paradigm shift: the urgent need to plan, design, develop, and implement digital competencies. This entails the training of more skilled professionals who understand and adapt to a constantly evolving technological environment. Additionally, there is a push to establish a digital and technological language grounded in artificial intelligence. This is all done with the intention of preparing current students for future demands.*

*However, it is crucial to reflect on the ethical challenges and ensure that technology reinforces the teacher's role rather than replacing it.*

**Keywords:** *Learning, Knowledge, Intelligence, Education, Future*

## **Introducción**

La inteligencia artificial está revolucionando la educación a través de una serie de aplicaciones que tienen como objetivo mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Fredy y Calderón, 2020; Martínez-Ruiz, 2019). Un ejemplo destacado son los sistemas de tutoría inteligente, que no solo ofrecen una instrucción personalizada a los estudiantes, sino que también pueden adaptarse dinámicamente a su ritmo de aprendizaje individual.

Además, la realidad aumentada ha introducido entornos altamente visuales e inmersivos en el aula, proporcionando experiencias de aprendizaje más envolventes y prácticas. Los estudiantes pueden explorar conceptos de manera más interactiva, lo que puede impulsar un entendimiento más profundo y duradero (Gisbert y Esteve 2011).

Las herramientas de evaluación automática representan otro avance clave, permitiendo la monitorización en tiempo real de los patrones de desempeño de los alumnos. Esto no solo aligera la carga de trabajo de los docentes, sino que también proporciona datos precisos sobre el progreso individual de cada estudiante, lo que facilita la detección de áreas que requieren apoyo adicional.

La inteligencia artificial no solo ofrece personalización a gran escala, optimización del tiempo docente y detección de necesidades específicas de apoyo, sino que también transforma la experiencia educativa a través de la interactividad y la evaluación más precisa (Wang et al., 2018; Yang, 2018; Kaklauskas, 2015). Este avance tecnológico tiene el potencial de democratizar el acceso a una educación enriquecida y adaptada a las necesidades individuales de cada estudiante. Esto contempla el aprovechamiento de las tecnologías y

apuesta por recursos educativos de libre acceso y la educación a distancia a fin de mejorar la calidad de la enseñanza (UNESCO, 2016).

No obstante, la introducción de estas tecnologías también plantea riesgos potenciales, como la posibilidad de reproducir sesgos en los algoritmos o generar una brecha educativa entre aquellos que tienen acceso a ellas y los que no. La recopilación de grandes cantidades de datos sobre el rendimiento académico suscita preocupaciones relacionadas con la privacidad. Por lo tanto, resulta imperativo abordar estos desafíos éticos para asegurar una integración responsable de la inteligencia artificial en el ámbito educativo (Eaton et al., 2018).

Además, es esencial examinar la transformación de roles entre estudiantes y docentes. Aunque la Inteligencia Artificial facilita la automatización de tareas repetitivas, es crucial supervisar que refuerce el juicio humano de los maestros en lugar de reemplazarlo (Hutchins, 2017). En una aplicación adecuada, la IA puede convertir a los profesores en guías que fomentan la curiosidad y el pensamiento crítico.

Al mismo tiempo, es crucial que los estudiantes desarrollen habilidades para integrar de manera proactiva estas herramientas, adoptando un enfoque activo y autónomo hacia su propio proceso de aprendizaje. Encontrar una medida en este sentido se convierte en un mecanismo esencial para asegurar una implementación ética y efectiva de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

### **Implicaciones y supuestos de la Inteligencia Artificial en la Educación**

La inteligencia artificial se presenta como una herramienta valiosa para mejorar y transformar la educación, con una serie de beneficios significativos. Al no tener prejuicios, tiene la capacidad de personalizar la enseñanza de tal manera que no excluye a estudiantes por su género, raza u origen. A través del análisis de datos, la inteligencia artificial filtra contenidos y recomienda aquellos más apropiados para cada individuo, evitando información irrelevante o falsa. Además, ofrece asistencia a los docentes en tareas como la planificación de lecciones y la evaluación de alumnos, optimizando así su labor.

#### **Transformador del presente de la Educación.**

Según Cantero y Veletsianos en 2020 y 2010 respectivamente, la inteligencia artificial (IA) se erige en la actualidad como una de las tecnologías emergentes con un potencial transformador considerable en el ámbito educativo. busca emular características de la cognición humana mediante el uso de algoritmos y análisis de grandes volúmenes de datos. Mediante modelos estadísticos, algoritmos y análisis de datos, la IA intenta emular la manera de aprender de los seres humanos. Permitiendo de esta manera personalizar contenidos

académicos, automatizar actividades escolares y optimizando tiempos en diversas actividades de aprendizaje. Existen diversos sistemas formativos entre los que destacan los tutores inteligentes y los entornos personalizados de aprendizaje.

#### Plataformas de Inteligencia Artificial que aportan a la Educación.

Existen diversas plataformas que sirven de apoyo al estudiantado en su crecimiento académico, entre las que destacan traductores, chatbots, tutores inteligentes, buscadores de información, correctores gramaticales, etc. Los sistemas tutores inteligentes son una de las aplicaciones más destacadas de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. Pues a través de algoritmos que modelan el progreso del estudiante, estos sistemas se esfuerzan por ajustar las actividades y los materiales de aprendizaje de acuerdo con las necesidades específicas de cada alumno. (Chrysafiadi & Virvou, 2013). Así mismo existen entornos adaptativos de aprendizaje mediante IA. Estas plataformas inteligentes utilizan algoritmos y análisis de datos para modelar las preferencias y estilos de aprendizaje de cada estudiante, e intentan predecir en tiempo real qué medios, estrategias y recursos pueden ser más efectivos para su perfil individual (Popescu et al, 2010). De esta manera, se puede ofrecer una experiencia educativa personalizada y optimizada según las características del alumno (Popescu, 2010). Aunque estas opciones requieren de una validación más profunda al respecto de su funcionalidad, es innegable su potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

#### Supuestos éticos acerca del uso de la Inteligencia Artificial en la Educación.

Es de total importancia el análisis exhaustivo requerido en la implementación de herramientas de IA, partiendo del supuesto de la imposible suplantación de un docente por la aplicación de éstas. Para Veletianos (2010) la adopción de la Inteligencia Artificial en la educación debe de ser validada antes de su implementación, esto debido a que hasta hoy en día se carece de un sustento de carácter investigativo que demuestre que los resultados no sean contraproducentes a lo esperado, es por ello por lo que debe ser primordial la rigurosa capacitación al personal docente en lo que refiere al tema. Por otro lado, es imperante que las plataformas de IA en la educación cuenten con un carácter de tipo inclusivo y equitativo, es decir que se asegure la erradicación de sesgos discriminatorios por cuestiones de tipo socioeconómicas, culturales o de género como bien lo advierte Lengua Cantero (2020).

#### Involucrar Inteligencia Artificial en el aprendizaje.

Diversos investigadores exhiben los pocos estudios y análisis empíricos con respecto del impacto de la IA en la generación de aprendizaje significativo, es probable que por sus alcances la implementación de esta mejore sustancialmente en el pensamiento crítico de los estudiantes.

Aunque el impacto potencial de la inteligencia artificial en la educación es innegable, el verdadero alcance de su efecto en el desarrollo de un conocimiento significativo y habilidades cognitivas superiores está aún por explorarse a fondo. A pesar del impresionante volumen de información que la IA puede procesar mediante análisis computacional masivo, quedan

aspectos por estudiar en profundidad para comprender completamente sus oportunidades sin precedentes para mejorar la educación.

Es evidente que se necesita más investigación para comprender cómo la inteligencia artificial puede respaldar procesos formativos profundos orientados al desarrollo integral del individuo.

El docente en la impartición apoyado por Inteligencia Artificial.

En el contexto de la creciente presencia de la inteligencia artificial en la educación, los docentes y profesionales de la pedagogía desempeñan un papel crucial para asegurar una integración ética, inclusiva y socialmente responsable de estas tecnologías emergentes. Los educadores deben adoptar un liderazgo proactivo para dirigir estas innovaciones hacia el bien común.

La inversión en la formación integral del profesorado es esencial para capacitarlos en las oportunidades y desafíos asociados a la inteligencia artificial, permitiéndoles orientar de manera informada y ética su aplicación en contextos pedagógicos reales. Como educadores, cargamos con la responsabilidad y, al mismo tiempo, la oportunidad de desempeñar un papel activo en la configuración del futuro de la inteligencia artificial en la educación. Podemos aprovechar su potencial para complementar y enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **Metodología**

La presente investigación se llevó a cabo durante el semestre Enero – Junio de 2023 a través de una entrevista proporcionada a los involucradas a través del uso de plataformas en línea, esto para obtener los datos requeridos, mismos que son de corte cualitativo. El propósito general de este estudio fue evaluar y analizar las percepciones de los docentes de los niveles Medio Superior y Superior respecto a los usos, potencialidades y desafíos relacionados con el empleo de la Inteligencia Artificial en su formación inicial y en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Este trabajo tiene como objetivo principal contribuir a que los profesores adquieran habilidades tecnológicas que les permitan, a través de la Inteligencia Artificial, utilizar de manera efectiva la competencia digital para afrontar los desafíos que la educación presentará a corto plazo. La muestra de los participantes comprendió de 50 docentes de los niveles Medio Superior y Superior, de diversas asignaturas de las áreas de conocimiento, en donde el 64% fueron mujeres y el 36% hombres, todos en un rango de 27 y 53 años de edad. Es importante mencionar que los docentes seleccionados habían participado de una previa capacitación del uso de la plataforma ChatGPT versión 3.5. Esto en aras de darle fundamentación a la información recabada. Los temas abordados se enlistan a continuación:

Contenido temático Curso CHATGPT
Módulo 1: Introducción a la Inteligencia Artificial y ChatGPT
Lección 1: Conceptos básicos de Inteligencia Artificial
Lección 2: Historia y evolución de los modelos de lenguaje
Lección 3: ¿Qué es ChatGPT y cómo funciona?
Módulo 2: Fundamentos de ChatGPT
Lección 1: Arquitectura y estructura de ChatGPT
Lección 2: Entrenamiento y transferencia de aprendizaje
Lección 3: Limitaciones y desafíos de ChatGPT
Módulo 3: Aplicaciones Prácticas de ChatGPT
Lección 1: Integración de ChatGPT en aplicaciones web
Lección 2: Creación de chatbots con ChatGPT
Lección 3: Casos de estudio y ejemplos prácticos
Módulo 4: Ética y Responsabilidad en el Uso de ChatGPT
Lección 1: Desafíos éticos asociados con la IA y ChatGPT
Lección 2: Prácticas recomendadas para el desarrollo ético
Lección 3: Consideraciones sobre la privacidad y la seguridad

Figura 1. Contenido del curso introductorio a la Inteligencia Artificial. Fuente: Propia.

El instrumento utilizado contó con 20 ítems, mismos que se cuantificaron utilizando la escala de Likert específicamente asociados con las siguientes respuestas: 1 totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 neutro, 4 de acuerdo y 5 totalmente en desacuerdo. Para su fiabilidad se realizó un análisis del coeficiente alfa de Cronbach para todos los ítems involucrados, obteniendo un resultado satisfactorio de 0.910, con lo cual se daba por entendido se podía aplicar, para lo anterior se utilizó el software de IBM SPSS.

Cuestionario sobre el uso de la Inteligencia Artificial para con los docentes
1. El uso y aplicación de la IA es simple.
2. Aprender y aplicar la inteligencia artificial en mi quehacer docente será fácil.
3. Utilizar la inteligencia artificial en la educación traerá beneficios.
4. La inteligencia artificial facilita el aprendizaje.
5. El uso de inteligencia artificial resulta interesante.
6. Promoveré el uso de inteligencia artificial como herramienta de aprendizaje.
7. El uso de la inteligencia artificial mejoraría la comprensión de los estudiantes.
8. Tengo los recursos necesarios para utilizar la inteligencia artificial en mis clases
9. Puedo generar un proyecto con inteligencia artificial sin ayuda
10. Utilizar inteligencia artificial fue gratificante
11. Me siento seguro al utilizar inteligencia artificial
12. El uso de inteligencia artificial intimida
13. Realizar proyectos con inteligencia artificial me fue agradable
14. Fue importante realizar una sesión con inteligencia artificial
15. Me gustaría que mis estudiantes usaran inteligencia artificial en sus trabajos
16. Es de mi interés seguir trabajando con inteligencia artificial en mi labor docente
17. Recomendaría el uso de inteligencia artificial en el proceso enseñanza - aprendizaje
18. La inteligencia artificial permite la adquisición de conocimientos más rápido
19. Confío en la información vertida del uso de la inteligencia artificial
20. Puedo optimizar mis tiempos utilizando la inteligencia artificial.

Figura 2. Cuestionario de implementación de la Inteligencia Artificial en la Docencia. Fuente: Propia.

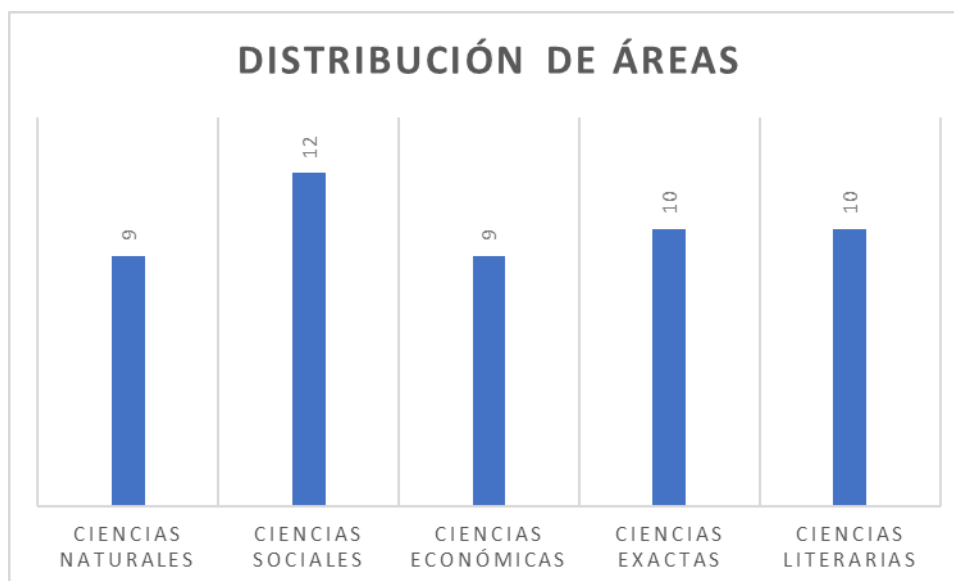


Figura 3. Distribución de Docentes participantes por Área de Conocimiento. Fuente: Propia.

## Resultados

Luego de haberse llevado a cabo la previa capacitación y el instrumento de recolección de datos acerca de la percepción Docente en lo que refiere a la incursión de la Inteligencia Artificial los resultados obtenidos son los siguientes:

Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	3	6	20	16	5
2	5	10	22	10	3
3	3	5	25	10	7
4	4	6	27	8	5
5	3	5	15	15	12
6	4	4	20	16	6
7	4	12	20	8	6
8	7	7	25	5	6
9	8	9	25	4	4
10	4	6	20	15	5
11	6	8	18	9	9
12	5	5	20	10	10
13	3	3	15	18	11
14	2	2	20	15	11

15	11	14	10	9	6
16	9	10	21	6	4
17	7	11	19	8	5
18	12	15	10	6	7
19	8	8	15	9	10
20	4	4	15	15	12

Tabla 1. Resumen de respuestas emitidas por los docentes. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados son contundentes, al ser notoria cierta desconfianza hacia el uso de la inteligencia artificial por parte de los docentes pues sólo 54% considera interesante el uso de esta, así mismo sólo el 26% de la muestra considera que el uso de la inteligencia artificial facilitaría el aprendizaje dentro de aula de clases y por otro lado se obtiene como respuesta que sólo el 34% opina que será benéfico el uso de esta tecnología en el área de la Educación.

Un dato que sin duda es de notable consideración es que el 72% de los Docentes cuentan con el equipo necesario para el uso e implementación de la inteligencia artificial dentro de sus Unidades de Aprendizaje, lo cual indica que la infraestructura no sería un problema.

Sin embargo, tan sólo el 36% de los encuestados se sienten aptos y con la seguridad para poder realizar un proyecto basado en la utilización de inteligencia artificial, lo cual denota una carencia de conocimientos en el tema, a pesar de haber sido sometidos a un curso de CHATGPT.

Así mismo el 60% de los docentes en cuestión mencionan que la experiencia vivida en relación con la inteligencia artificial fue gratificante, lo cual es alentador tomando en cuenta la baja expectativa en lo que refiere a la aceptación en la incursión de este avance tecnológico en el área de la Educación.

Por otro lado, el uso de la inteligencia artificial por parte de los estudiantes para resolver las diversas encomiendas y tareas asignadas sigue siendo un tema en que los docentes sigue causando controversia, esto debido a la falta de honestidad de algunos alumnos y que debido a la complejidad con que se maneja esta tecnología resulta complejo verificar la autoría en los trabajos. El 46% de los profesores consideran que la inteligencia artificial coadyuvaría en demasía en el proceso enseñanza aprendizaje, pero con sus respectivas reservas.

No se puede dejar pasar un dato por demás interesante pues únicamente el 32% tiene confianza en la información vertida por la inteligencia artificial por que como es bien sabida aprende de los usuarios y en diversas ocasiones se ha probado que la información proveída por esta tecnología carece de veracidad, por lo que se recomienda conocer de los temas consultados.

Por último, el 74% es decir la gran mayoría de los docentes consideran que definitivamente el uso de la inteligencia artificial coadyuvará a optimizar sus tiempos.

### **Discusión de resultados.**

El propósito central de esta investigación consistió en evaluar y examinar las percepciones del profesorado en formación inicial en relación con los usos, potencialidades y desafíos vinculados al empleo de la Inteligencia Artificial en su formación y en el proceso educativo. Se enfocó específicamente en la creación de material didáctico y recursos basados en dicha tecnología. De este modo, se sugiere que el personal docente reconoce los beneficios derivados de la integración de la tecnología, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos



beneficios incluyen el aumento de la motivación, el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución de problemas, y la promoción de la creatividad. Por su parte Martínez (2019), menciona que los programas educativos deben adaptarse al uso e implementación de la inteligencia artificial.

Es coincidente el afirmar que el uso de la inteligencia artificial dentro del sistema educativo (administrativo, orientación, pedagógico e investigación), adapta y potencia el nuevo paradigma pedagógico como lo es el conectivismo de Siemens (2007).

Hutchins (2017) menciona la flexibilidad que proporciona la inteligencia artificial en lo que refiere a la elaboración de recursos pedagógicos, esto debido a la cantidad de información que se puede manejar en ella, algo similar a lo que los profesores hacen mención en el instrumento enunciado en el presente artículo.

Existen algunas aseveraciones que cuestionan hasta qué punto los profesores pueden llegar a ser sustituidos por la inteligencia artificial como lo menciona Huang (2020), situación coincidente por parte del profesorado participante de este estudio, en donde se plantea la medida en la utilización de IA.

Actualmente los docentes luego de la pandemia provocada por el SARS-COV-2 entienden de la importancia de mantenerse actualizados en aras de subsanar las exigencias de la sociedad, tal como lo mencionan Martínez (2019)., donde plantean que el conocimiento de hoy en día exige que se produzcan cambios en los sistemas educativos a fin de preparar a los jóvenes para los escenarios académico-laborales que se darán en el futuro a causa de los avances tecnológicos.

Es de considerar que, en el contexto actual, algunas instituciones educativas han aprovechado la IA en su vertiente de chatbots o tutores virtuales para interactuar con el alumnado y optimizar su aprendizaje al poder controlar su progreso, evaluar las tareas o prestarles apoyo de manera instantánea (Wang et al., 2018; Yang, 2018; Kaklauskas, 2015), tal como se enuncia en la presente investigación.

No obstante, León y Viña (2017) señalan que a pesar de que la IA podría cambiar tanto el modo en el que el profesor enseña como el que el alumnado aprende, deberíamos tener presente que el objetivo primordial debe ser el logro de un aprendizaje significativo.

Eaton (2018) enuncia que uno de los retos de mayor importancia en la enseñanza a partir de la IA es la enseñanza de los aspectos éticos.

Finalmente, a través del presente estudio pretendemos acercar al profesorado en formación inicial a la comprensión y uso de la IA para contribuir al desarrollo de su alfabetización digital y facilitar su acceso de manera satisfactoria a un mercado laboral cada vez más cambiante y complejo tal como lo menciona Figueiredo (2015).

## **Conclusiones.**

La inteligencia artificial emerge como una de las innovaciones tecnológicas con mayor capacidad para transformar la educación de acuerdo con las exigencias de la sociedad en la actualidad. Los rápidos avances en informática y ciencias de la computación permiten la integración de algoritmos de Inteligencia Artificial en diversos procesos formativos, aunque los resultados aún están por evaluarse de manera rigurosa. A pesar del inmenso potencial, la implementación efectiva de la IA en beneficio de un aprendizaje integral se enfrenta a desafíos éticos y pedagógicos de considerable complejidad.

A través del modelado y análisis de datos, estas herramientas pretenden personalizar contenidos, actividades y recursos según las necesidades específicas de cada estudiante. Aunque intuitivamente esto parece ser beneficioso, aún se requiere más investigación empírica para comprender su impacto real en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y un conocimiento profundo y significativo.

Es difícil determinar si esta tecnología realmente puede estimular competencias esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad y la reflexión ética. Existe el riesgo de priorizar la eficiencia tecnológica en detrimento de una formación humanista integral. En este contexto, los educadores desempeñan un papel crucial al dirigir de manera responsable estas herramientas hacia una educación de calidad centrada en la persona.

A pesar de las grandes oportunidades que plantea la inteligencia artificial, su exitosa integración en la noble tarea de educar integralmente dependerá del liderazgo humanista de educadores proactivos y éticamente orientados. Si se logra este equilibrio, la IA podría convertirse en un instrumento invaluable para construir un futuro más inclusivo, equitativo y humano para las próximas generaciones. Sin embargo, es fundamental recordar que la tecnología debe estar siempre al servicio de la persona, no al revés. Los educadores tienen la responsabilidad histórica de garantizar este principio.

Es por lo anterior que Los docentes deben incorporar la inteligencia artificial como un apoyo complementario a su labor insustituible, asegurándose de que no deshumanice los objetivos educativos.

## Referencias.

Barroso, J., Cabero, J., y Moreno, A. M. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en realidad aumentada en la enseñanza de la medicina. *International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 77-83. <https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.2028>

Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2013). Student modeling approaches: A literature review for the last decade. *Expert Systems with Applications*, 40(11), 4715–4729.

Chakraborty, A., & Kar, A. K. (2017). Swarm Intelligence: A Review of Algorithms. En S. Patnaik, X.-S. Yang, & K. Nakamatsu (Eds.), *Nature-Inspired*

Computing and Optimization (pp. 475–494). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-50920-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-50920-4_19)

Chávez, F. J., Carreto, C., Ramos, J. M., Ávalos, R. V., Cruz, C. S., Panchi, A., Ordaz, J., y Argüello, M. E. (2020). Los docentes de educación media y superior ante los desafíos digitales de la 4ª Revolución Industrial y la pandemia del COVID-19. Un estudio de caso [Comunicación]. Congreso Mundial Virtual Educa Lisboa. <https://bit.ly/3tkgSGM>

Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., Crowley, M., Freedman, R. G., Cardona, R. E., Machado, T., y Williams, T. (2018). Blue Sky Ideas in Artificial Intelligence Education from the EAAI 2017 New and Future AI Educator Program. *AI Matter*, 3(4), 23-31. <https://doi.org/10.1145/3175502.3175509>

Figueiredo, H., Biscaia, R., Rocha, V., y Texeira, P. (2015). Should we start worrying? Mass higher education, skill demand and the increasingly complex landscape of young graduates' employment. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1401-1420. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1101754>

Fredy, A., y Calderón, O. (2020). Los retos de la Educación 4.0. frente a los tiempos de confinamiento. *Revista Educación, Cultura y Cambio*, 1(1), 1-18. <https://bit.ly/3u9n3wv>

Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59. <https://bit.ly/3reJ6Sy>

Hutchins D. (2017). How Artificial Intelligence is Boosting Personalization in Higher Education. *EdTech*. <https://bit.ly/2ZmCgyM>

Huang, R. H., & Chen, G. D. (2016). Experiences and Future Trends of Mobile Learning Research in Higher Education Settings: A Review of Literature from 2014 to 2015. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(9), 47–52. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i09.6048>

Lengua Cantero, C., Bernal Oviedo G., Flórez Barboza, W. & Velandia Fera, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 83-98. <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>.

León, G. C., y Viña, S. M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y Amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 412-422. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.399>

Martínez-Ruiz, X. (2019). La industria 4.0. y las pedagogías digitales: aporías e implicaciones para la educación superior. *Innovación Educativa*, 19(79), 7-12. <https://bit.ly/3caSiyD>

Popescu,E.&Badica,C.&Moraret,L.(2010).AccommodatingLearningStylesinanAdaptiveEducationalSystem.Informatica(Slovenia),34,451-462

Siemens,G.(2007). Situating connectivism [en línea]. Disponible en [http://lrc.umanitoba.ca/wiki/Situating\\_Connectivism](http://lrc.umanitoba.ca/wiki/Situating_Connectivism) [consulta 25/02/2008].

UNESCO (2016). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. UNESCO. <https://bit.ly/3JsDKtm>

Veletsianos,G.(2010).Emergingtechnologiesindistanceeducation.Canada:MarquisBookPrinting.©2023por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|

Wang D., Hou, H., Zhan, Z., Xu, J., Liu, Q., y Ren, G. (2015). A problem solving oriented intelligent tutoring system to improve students' acquisition of basic computer skills. *Computers & Education*, 81, 102-112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.003>

## **Material digital educativo para fortalecer la etnobotánica como medio para la preservación cultural de pueblos indígenas**

María del Carmen Jiménez Barriosnuevo y Malio Fernando Bolívar Palacio  
Universidad Popular del Cesar  
Colombia

### **Sobre los autores:**

**María del Carmen Jiménez Barriosnuevo:** Doctora en Innovación en Tecnología Educativa, docente universitaria en la Facultad de Ingenierías y Tecnológicas de la Universidad Popular del Cesar. Se ha desempeñado como administradora de plataformas educativas, asesora de proyectos en etapa de consolidación en Apps.co, Investigadora en el área de innovación y coordinadora educativa. Experiencia a nivel de acompañamiento en el desarrollo de proyectos de base tecnológica.

**Correspondencia:** [mariacjimenez@unicesar.edu.co](mailto:mariacjimenez@unicesar.edu.co)

**Malio Fernando Bolívar Palacio:** Magíster en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación, docente universitario en la Facultad de Educación de la Universidad Popular del Cesar. Se ha desempeñado como diseñador de modelos instruccionales e instrumentos de medición, coordinador tecnológico de programas a distancia y virtuales de posgrado, investigador en el área de innovación, mentor en la fase de descubrimiento de negocios de base tecnológica con Apps.co. y posee experiencia a nivel de gerencia de proyectos tecnológicos.

**Correspondencia:** [maliobolivar@unicesar.edu.co](mailto:maliobolivar@unicesar.edu.co)

### **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo fortalecer las estrategias de apropiación y transmisión del conocimiento sobre plantas medicinales en el Corregimiento de Atanquez (Valledupar, Cesar, Colombia), para la preservación de la cultura ancestral de los pueblos indígenas, empleando recursos educativos digitales. Este estudio se fundamentó en lo planteado por Sánchez (2018), Eduard (2023), (Mohamed, 2019), Sánchez y Torres (2020), entre otros. El trabajo se realizó bajo un enfoque metodológico cuantitativo, de alcance descriptivo, con diseño experimental. La muestra estudiada fue no probabilística que involucró a cuatro docentes y 93 padres de familia del grado noveno, décimo y once de una Institución Pública del corregimiento de Atánquez del municipio de Valledupar (Cesar, Colombia) que atiende a comunidades indígenas. En concordancia con el enfoque se recurrió a encuestas para la recolección y tratamiento de la información. El problema se centró en la pérdida del conocimiento ancestral sobre plantas medicinales y una preocupante disminución en la preservación y transmisión de la cultura, agudizada por la influencia de procesos de globalización, el cambio en los patrones de estilo de vida, la pérdida de conexión entre las generaciones más jóvenes y los saberes ancestrales. El análisis inicial de las variables reveló que aunque la institución ha tenido algunos avances con el fomento de la etnoeducación, sigue con serias deficiencias en la formación de los estudiantes alrededor de la etnobotánica contextualizada con las necesidades de la región y no cuentan con materiales propios sobre

plantas medicinales con relación a los pueblos indígenas. Lo descrito justificó la implementación de Material Educativo Digital sobre botánica que hizo posible el mejoramiento significativo de la problemática diagnosticada. Los resultados demostraron que estas estrategias generan un renacimiento en la botánica del Cabildo Indígena, con mayor conceptualización y preservación cultural. Esto sugiere el potencial para desarrollar otros contenidos educativos adaptados al contexto comunitario.

**Palabras Claves:** Material digital educativo, etnobotánica, preservación cultural, pueblos indígenas, saberes ancestrales.

## **Digital educational material to strengthen ethnobotany as a means for the cultural preservation of indigenous peoples**

### **Abstract**

*The objective of this research was to strengthen the strategies of appropriation and transmission of knowledge about medicinal plants in the Corregimiento of Atanquez (Valledupar, Cesar, Colombia), for the preservation of the ancestral culture of indigenous peoples, using digital educational resources. This study was based on what was proposed by Sánchez (2018), Eduard (2023), (Mohamed, 2019), Sánchez and Torres (2020), among others. The work was carried out under a quantitative methodological approach, descriptive in scope, with experimental design. The sample studied was non-probabilistic that involved four teachers and 93 parents from the ninth, tenth and eleventh grades of a Public Institution in the town of Atánquez in the municipality of Valledupar (Cesar, Colombia) that serves indigenous communities. In accordance with the approach, surveys were used to collect and process the information. The problem focuses on the loss of ancestral knowledge about medicinal plants and a worrying decrease in the preservation and transmission of culture, exacerbated by the influence of globalization processes, the change in lifestyle patterns, the loss of connection between the younger generations and ancestral knowledge. The initial analysis of the variables revealed that although the institution has made some progress with the promotion of ethnoeducation, it still has serious deficiencies in the training of students around ethnobotany contextualized with the needs of the region and they do not have their own materials. on medicinal plants in relation to indigenous peoples. The described justified the implementation of Digital Educational Material on botany that made possible the significant improvement of the diagnosed problem. The results demonstrated that these strategies generate a renaissance in the botany of the Indigenous Council, with greater conceptualization and cultural preservation. This suggests the potential to develop other educational content adapted to the community context.*

**Keywords:** Educational digital material, ethnobotany, cultural preservation, indigenous peoples, ancestral knowledge.

### **Introducción**

La Etnoeducación en Colombia, surgida en los años 80, se ha arraigado como un principio ineludible, concebido como el derecho de instruir a las nuevas generaciones a partir de la

herencia cultural y la sabiduría ancestral, acumulada a lo largo de milenios. Además, integra elementos del pensamiento y la cultura predominantes en la sociedad circundante. Según Sánchez (2018), las entidades indígenas han consolidado la idea de que la cultura propia debe ser la guía fundamental de todas las iniciativas en el ámbito de la etnoeducación. Este enfoque busca dirigir los contenidos, métodos de enseñanza-aprendizaje y la gestión del sistema educativo, convirtiéndose en un programa y enfoque metodológico respaldado por el Estado colombiano para las comunidades indígenas.

A pesar de los múltiples esfuerzos de la institución San Isidro Labrador en el corregimiento de Ataquez (Cesar) por implementar asignaturas fundamentadas en el modelo etnoeducativo, la enseñanza de la botánica tiende a inclinarse hacia perspectivas científicas occidentales. Esta inclinación genera dificultades para que los estudiantes pertenecientes a los pueblos indígenas Kankuama, Wiwa y Arahua, asentados en los alrededores de la institución, puedan comprender plenamente la riqueza y complejidad de los conocimientos etnobotánicos presentes en sus propias comunidades. Esta disparidad crea una brecha significativa entre las arraigadas prácticas culturales y la educación académica, dando lugar a una desconexión cultural y a la subestimación del valor de la sabiduría ancestral. Simultáneamente, las transformaciones en los estilos de vida han propiciado una transición desde formas más tradicionales hacia un enfoque más occidentalizado, lo que ha modificado considerablemente las dinámicas sociales y familiares. Este cambio ha desplazado gradualmente las actividades diarias basadas en prácticas curativas tradicionales hacia métodos más convencionales fundados en la medicina occidentalizada.

En este contexto, la integración de material didáctico digital en la disciplina de etnobotánica se presenta como una respuesta clave a los desafíos educativos contemporáneos. No obstante, este avance no está exento de dificultades significativas, como la accesibilidad a dispositivos y conexiones a internet, generando desigualdades en el acceso al material, especialmente en comunidades con recursos limitados. Además, la diversidad cultural y lingüística en comunidades indígenas plantea obstáculos para crear material que sea culturalmente sensible y fácilmente comprensible para todos los usuarios. Otros desafíos cruciales incluyen la validación y aceptación comunitaria del material, la evaluación efectiva de su impacto educativo y la garantía de sostenibilidad a largo plazo, considerando la rápida evolución tecnológica y las actualizaciones de contenido. Estos desafíos, si bien significativos, ofrecen oportunidades para desarrollar estrategias inclusivas y culturalmente adaptadas que fortalezcan la educación en etnobotánica y preserven la riqueza de los conocimientos ancestrales.

Las circunstancias previamente señaladas orientaron la investigación hacia el fortalecimiento de estrategias para la apropiación y transmisión del conocimiento sobre plantas medicinales en el Corregimiento de Ataquez (Valledupar, Cesar, Colombia), para la preservación de la cultura ancestral de los pueblos indígenas. Esta indagación se llevó a cabo mediante el empleo de recursos educativos digitales, ya sea con o sin conexión a internet. El enfoque central se estructuró en torno al interrogante: ¿De qué manera un material didáctico digital centrado en etnobotánica facilita la difusión extensa de saberes ancestrales relacionados con plantas y prácticas culturales indígenas?

## **Metodología:**

La presente investigación siguió los preceptos del enfoque cuantitativo, el cual posibilitó la medición y cuantificación del uso y valoración de plantas silvestres por parte de los padres de familia y docentes de estudiantes de noveno, décimo y onceavo grado en una Institución Pública en el corregimiento de Atánquez, municipio de Valledupar (Cesar, Colombia), la cual atiende a comunidades indígenas.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), el enfoque cuantitativo se caracteriza por ser objetivo, probatorio y secuencial, dado que cada fase precede a la siguiente, manteniendo un orden riguroso en sus etapas, aunque permitiendo la redefinición de algunas fases. Para llevar a cabo esta investigación, se aplicó una encuesta a cuatro docentes y 93 padres de familia del grado noveno, décimo y onceavo de una Institución Pública del corregimiento de Atánquez del municipio de Valledupar (Cesar, Colombia) que atiende a comunidades indígenas, que en su mayoría provienen de estratos uno y sus ingresos derivan de actividades económicas informales como la agricultura, ganadería y artesanía. La encuesta en la validación arrojó un coeficiente del alfa de Cronbach de 0,85 y se diseñó para identificar la relación de la comunidad con las plantas, así como la conexión de esta relación con el estado, la escuela y la conservación de la flora y vegetación. Los resultados se apoyaron en la lógica educativa, lo que posibilitó la identificación de la percepción de los participantes.

El objetivo principal de esta investigación cuantitativa fue establecer las relaciones entre las variables y los datos recopilados, basándose en el objeto de estudio y en la realidad circundante. No se limitó simplemente a medir el grado de uso y valoración de plantas silvestres por parte de padres de familia y docentes, sino que buscó descubrir, de manera deductiva y holística, posibles soluciones. De acuerdo con Pita y Pértegas (2002), la investigación cuantitativa se centra en determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados mediante una muestra para realizar inferencias sobre toda la población de la cual procede dicha muestra.

Para llevar a cabo el estudio, se empleó el alcance descriptivo, con el propósito de especificar las propiedades, características y perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos u objetos analizados (Hernández et al., 2014). El enfoque también buscó recopilar información sobre los conocimientos tradicionales de las plantas y su uso, con el fin de preservarlos y transmitirlos a las generaciones futuras, integrando herramientas tecnológicas en el proceso. En este contexto, la investigación se orientó a determinar la incidencia de los materiales educativos digitales sobre la etnobotánica, ofreciendo una forma moderna y accesible de transmitir conocimientos culturales indígenas a una audiencia más amplia. A través de herramientas interactivas y multimedia, se buscó preservar tradiciones que, de otra manera, podrían perderse.

En el contexto de esta investigación, se abordó el análisis de la problemática a través de un enfoque experimental. Este método posibilitó la intervención directa en la comunidad y la modificación de algunas condiciones mediante la aplicación de recursos educativos digitales. Siguiendo la perspectiva de Hernández et al. (2014), este diseño experimental implica la manipulación intencional de variables con el propósito de evaluar los efectos resultantes en la población bajo estudio.

### **Análisis de resultados o Desarrollo – Cuerpo de Texto**

En el transcurso de esta investigación, se llevó a cabo una revisión de las bases teóricas para contrastar la realidad actual con experiencias similares en distintos contextos. Este enfoque permitió la exploración de la etnoeducación, la etnobotánica y el Material Educativo



Digital como estrategia pedagógica para la preservación cultural de pueblos indígenas. Este análisis teórico se fundamentó como un componente esencial en la construcción del conocimiento, proporcionando una plataforma sólida para entender la situación actual a la luz de enfoques y prácticas exitosas en otras comunidades.

### **Etnobotánica como pilar fundamental en la educación rural de las Comunidades Indígenas**

La etnobotánica se constituye como una rama o disciplina especializada de la botánica que se dedica al estudio del saber acumulado por las sociedades humanas en relación con las plantas a lo largo de la historia. Además, al explorar cómo diversas culturas utilizan y gestionan las plantas, la etnobotánica ofrece información crucial sobre la diversidad de especies vegetales y sus aplicaciones, contribuyendo así a la conservación de especies en riesgo y a la preservación de ecosistemas; asimismo, el conocimiento etnobotánico proporciona perspicacia sobre prácticas de gestión sostenible de recursos naturales, incluyendo técnicas de cultivo y recolección desarrolladas a lo largo de generaciones, lo que permite la conservación de la diversidad natural y el uso responsable y sostenible de los recursos ecosistémicos (Corona, 2012).

Se debe resaltar, que la etnobotánica desempeña según Eduard (2023), un papel fundamental al tender un puente entre el conocimiento científico y las prácticas tradicionales, facilitando así el intercambio de información y la colaboración fructífera entre científicos y comunidades indígenas. Los etnobotánicos, en su labor, documentan y validan los saberes y prácticas locales, fortaleciendo la comprensión científica y empoderando a las comunidades. Al reconocer el valor intrínseco del conocimiento tradicional, la etnobotánica no solo contribuye a la preservación del patrimonio cultural, sino que también respalda activamente los esfuerzos de conservación liderados por la comunidad.

Las comunidades indígenas, gracias a su profundo conocimiento ecológico, aportan prácticas sostenibles que pueden integrarse eficazmente en las estrategias contemporáneas de conservación. Mediante la cuidadosa observación y experimentación, estas comunidades han desarrollado métodos que permiten aprovechar la biodiversidad de manera responsable, sin poner en peligro su supervivencia a largo plazo. La integración de estas valiosas prácticas tradicionales en las estrategias actuales de conservación ofrece lecciones cruciales sobre la gestión sostenible de los recursos naturales (Eduard, 2023).

Asimismo, es crucial reconocer que los conocimientos tradicionales poseen una riqueza informativa invaluable sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas locales. Las comunidades indígenas, en particular, ostentan un profundo entendimiento de los entornos que les rodean, abarcando desde las complejas interrelaciones entre distintas especies hasta los impactos de las variaciones climáticas y la ocurrencia de perturbaciones naturales. Este conocimiento adquiere especial relevancia al orientar las estrategias de conservación, permitiendo la identificación de hábitats críticos, orientando los esfuerzos de restauración y fomentando prácticas de gestión del paisaje que respalden la conservación de la biodiversidad (Mohamed, 2019).

Este autor resalta que, la inclusión de los saberes tradicionales en las iniciativas de conservación de la biodiversidad demanda el reconocimiento y respeto inequívoco de los derechos y la autonomía de las comunidades indígenas. Es imperativo establecer asociaciones colaborativas entre científicos, formuladores de políticas y dichas comunidades, con el objetivo de concebir y poner en práctica iniciativas de conservación que fusionen saberes tradicionales con enfoques científicos contemporáneos. Cabe destacar que esta

integración no solo fortalece los fundamentos de la conservación, sino que también puede acarrear beneficios sociales y económicos para las comunidades indígenas.

En este sentido, la incorporación de conocimientos tradicionales en prácticas sostenibles puede abrir puertas a oportunidades económicas significativas. Estas incluyen el desarrollo del ecoturismo, la comercialización de productos cosechados de manera sostenible y el cultivo de plantas medicinales con propósitos comerciales. En última instancia, esta sinergia entre saberes ancestrales y prácticas contemporáneas contribuye no solo a la preservación de la biodiversidad, sino también al fortalecimiento de las comunidades indígenas a nivel social y económico.

### **La educación rural, factor clave para la transmisión de conocimientos y prácticas ancestrales**

La transmisión de conocimientos y prácticas ancestrales se realiza mayormente de forma oral, pasando de generación en generación de padres a hijos (transmisión vertical) o a través de personas mayores consideradas "sabias" (transmisión oblicua); en el caso de los conocimientos relacionados con las plantas, la transmisión oblicua suele ser la más común (Reyes et al., 2009). Sin embargo, la migración masiva de zonas rurales a urbanas y los procesos de migración transnacional, representan un salto generacional significativo que dificulta esta transmisión oral que aumenta el riesgo de pérdida de estos conocimientos, alejando la posibilidad de integrarlos en el ámbito educativo y contribuyendo a la pérdida de un valioso patrimonio cultural (Sánchez y Torres, 2020).

La educación rural cumple un papel fundamental al preparar a los ciudadanos para una sociedad rural futura. Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2001), el Programa de Educación Rural se posiciona como la estrategia principal del gobierno para abordar las urgentes necesidades del sector educativo en las zonas rurales. Su objetivo central es mejorar el acceso a una educación inicial y básica de alta calidad para niños, niñas y jóvenes en entornos rurales. Este programa se propone implementar opciones educativas pertinentes que favorezcan la integración de la educación con el desarrollo productivo y social, en donde, la educación rural desempeña un papel crucial al fortalecer la identidad local de áreas geográficas específicas, siendo esencial para establecer una conexión sólida con lo rural.

Profesionales de diversas disciplinas han analizado e investigado exhaustivamente la situación de la educación rural, proporcionando un valioso entendimiento y diagnóstico. Estas investigaciones subrayan la importancia del renacimiento del sector rural para impulsar el desarrollo económico y agropecuario del país, resaltando la necesidad imperante de que los agricultores adquieran nuevos conocimientos y habilidades. En este sentido, se plantea la transformación de los métodos de formación y capacitación de las familias campesinas e indígenas como un requisito esencial para lograr dicho renacimiento (Romero, 2020).

### **Estrategias pedagógicas para garantizar la calidad global del proceso educativo empleando tecnología**

Las estrategias pedagógicas son el conjunto de acciones planificadas y ejecutadas por los docentes para facilitar y potenciar los procesos de aprendizaje en los estudiantes. Estas estrategias abarcan diversos enfoques, métodos, metodologías, recursos y actividades educativas implementadas en el marco de la interacción docente-estudiante. Según la

perspectiva de Gamboa et al. (2013), estas estrategias constituyen los escenarios curriculares, entornos organizados donde se construyen conocimientos, valores, prácticas y resolución de problemas específicos del campo de formación.

Desde otra óptica, Toala et al. (2018) amplían la comprensión al definir una estrategia como la forma de dirigir una operación o situación, implicando el desarrollo de criterios y la implementación de reglas específicas para tomar el control de la situación. Esta definición destaca la importancia de considerar que cada estrategia pedagógica es, en esencia, una forma planificada y deliberada de abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La elección de estrategias adquiere así relevancia central, incidiendo directamente en los resultados de cualquier experiencia de aprendizaje y optimizando la calidad global del proceso educativo.

Es crucial cuando estas estrategias se integran y apoyan con recursos tecnológicos, donde la adaptabilidad y eficacia marcan la diferencia en la experiencia de aprendizaje del estudiante. Entender las diferentes formas de enseñar y aplicarlas adecuadamente es vital para los docentes, ya que no solo les ayuda a crear experiencias educativas significativas, sino que también capacita a los estudiantes para participar de manera efectiva en su propio aprendizaje.

La tecnología avanza rápidamente, y el docente debe prepararse para brindar orientación que consolide los aprendizajes. El flujo eficaz de información facilita la ejecución de la práctica pedagógica, sobre todo cuando está respaldada por herramientas colaborativas, lo que promueven la formación de nuevos saberes y favorece la participación activa de los actores involucrados en el proceso educativo. Es por ello, que la integración de tecnologías en las instituciones educativas demanda la creación de entornos flexibles y abiertos receptivos a nuevos procesos de conocimiento. En este contexto, la colaboración mutua es esencial, estableciendo una dinámica interactiva entre los principales actores educativos, según el modelo del triángulo interactivo propuesto por Coll et al. (2008).

La perspectiva propuesta en este proyecto aborda la relación docente-estudiante-padre de familia mediante una interacción constante utilizando la tecnología. Este enfoque reconoce y valora el conocimiento aportado por todas las partes, fomentando un aprendizaje mutuo y colaborativo. Es relevante destacar que los estudiantes, en muchos casos, poseen un conocimiento previo, incluso superior, en el manejo de las tecnologías. Sierra (2006) respalda esta perspectiva al reconocer la importancia de aprovechar el conocimiento previo de los estudiantes sobre tecnologías. El proyecto se orienta a construir sobre esa base, fomentando la participación activa y la co-creación de conocimiento; en donde este enfoque no solo maximiza el potencial de aprendizaje de los estudiantes, sino que también empodera al docente al reconocer y capitalizar la experiencia tecnológica previa de sus estudiantes, dentro de las estrategias implementadas.

### **Material Educativo Digital contextualizado para la preservación cultural de pueblos indígenas**

La preservación de la cultura de los pueblos indígenas es un tema importante en la educación. En este sentido, el uso de material educativo digital contextualizada puede ser una herramienta valiosa para la preservación de la cultura de los pueblos indígenas. La Ley General de Educación (1994) estableció la Etnoeducación como modalidad educativa para grupos étnicos, Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales, Palenqueras (NARP) y el pueblo Rrom. Esta ley regula la atención educativa a estos grupos, reconociendo currículos

propios, alfabetos en lenguas indígenas, selección de etnoeducadores por autoridades étnicas y gestión de instituciones.

UNICEF (2020), recomienda que los materiales educativos destinados a las escuelas indígenas se deben producir de manera descentralizada, siendo elaborados por los etnoeducadores de distintos pueblos, quienes cuentan con el respaldo de las Secretarías de Educación Departamentales y el apoyo de las organizaciones indígenas. Este enfoque descentralizado no solo garantiza la adaptación de los materiales a las especificidades culturales y lingüísticas de cada comunidad indígena, sino que también fomenta una mayor apropiación y relevancia de los contenidos educativos. La colaboración entre etnoeducadores, autoridades locales, entidades gubernamentales y organismos internacionales demuestra un compromiso compartido en la promoción de una educación inclusiva y respetuosa con la diversidad cultural.

Con base en ello, UNICEF ha creado un portal intercultural que reúne los recursos y materiales de aprendizaje en lenguas originarias y en español que los países de la región han producido y digitalizado, tanto para la educación presencial como para la provisión remota. En países como México tiene un catálogo de libros de texto gratuitos de educación indígena que incluye materiales educativos que abordan temas como las ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes, y la astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia.

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional ha desarrollado una estrategia para la educación intercultural bilingüe, que tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación de los pueblos indígenas y afrodescendientes, y promover la inclusión social y la equidad (UNESCO, 2019). Además, el Ministerio de Cultura ha creado una plataforma digital llamada “Biblioteca Básica de los Pueblos Indígenas de Colombia”, que tiene como objetivo preservar y difundir la cultura de los pueblos indígenas a través de la publicación de libros y materiales educativos digitales en lenguas originarias.

Es innegable asegurar, que el material didáctico digital, en su capacidad para fusionar la modernidad con la preservación cultural, promete ser una herramienta invaluable para transmitir conocimientos indígenas a una audiencia global. Más que un simple recurso educativo, representa una puerta hacia la preservación dinámica de tradiciones que, de otra manera, podrían desvanecerse en el tiempo. Esta forma moderna y accesible de enseñanza no solo trasciende las barreras geográficas, sino que también supera las limitaciones temporales al ofrecer un registro interactivo y multimedia de las ricas herencias culturales indígenas. A través de herramientas interactivas, como videos, presentaciones multimedia y elementos táctiles, se crea una experiencia de aprendizaje inmersiva que captura la esencia y la profundidad de las tradiciones indígenas (Gobierno de México, 2020).

La flexibilidad del material didáctico digital permite no solo la transmisión de información sino también la participación activa de los estudiantes, involucrándolos de manera directa en la exploración y comprensión de las prácticas culturales. Este enfoque no solo fortalece la conexión entre las generaciones presentes y futuras de la comunidad indígena, sino que también abre las puertas para que aquellos fuera de la comunidad comprendan y respeten la riqueza de estas tradiciones (Real, 2019)

En un mundo cada vez más conectado, el material didáctico digital emerge como un vehículo esencial para la inclusión y apreciación cultural a nivel global. Al preservar y compartir estos conocimientos de manera digital, se garantiza que las narrativas culturales indígenas no sólo perduren, sino que también hallen resonancia en un escenario mundial, fomentando así un diálogo intercultural enriquecedor para toda la humanidad. Es crucial

destacar que la salvaguarda de la riqueza cultural de los pueblos indígenas demanda un esfuerzo adicional, y la creación de Material Educativo Digital adaptado a sus necesidades se vislumbra como una herramienta fundamental en este propósito. Por ende, es imperativo asegurar la autenticidad y eficacia de estos recursos digitales para transmitir y celebrar de manera efectiva la diversidad cultural indígena.

## Resultados:

### Fase de Recopilación de Información: Colaboración Activa para una Representación Auténtica

Durante la fase inicial de recopilación de información, se reconoció la importancia de la colaboración activa de los pueblos indígenas. Esta colaboración implicó la participación directa de miembros de la comunidad, líderes y expertos en etnobotánica. El objetivo fue garantizar una representación auténtica y respetuosa de su identidad cultural. Se abogó por la incorporación de elementos genuinos, tales como las prácticas tradicionales, evitando estereotipos y asegurando una representación equitativa y fiel a la riqueza cultural de cada comunidad.

Se aplicó una encuesta sobre el uso y valoración de plantas en comunidades indígenas, con la finalidad de identificar cuál era la relación que tienen las personas de la comunidad con las plantas y cómo esta relación se conecta con el estado y la conservación de la flora y vegetación.

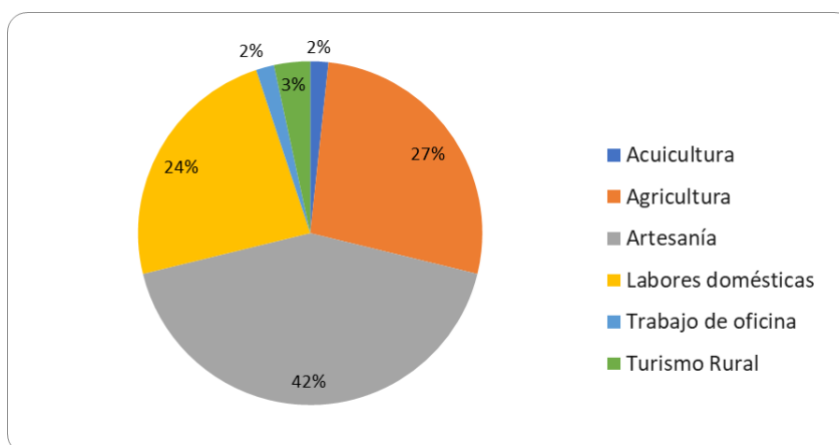


Figura 1. Actividad económica de los padres de familia

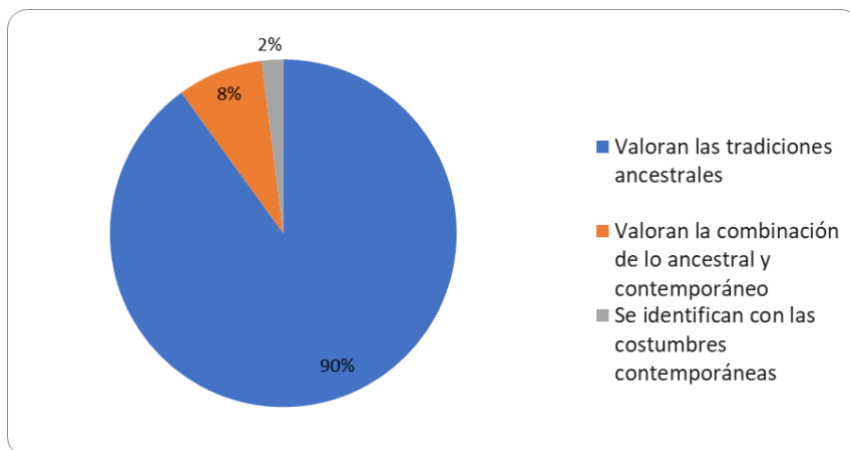


Figura 2. Valoración de las tradiciones ancestrales

Se destaca que a pesar de que un significativo 42,4% de los padres de familia se dedican a la agricultura, la actividad con mayor representación, y un notorio 90% valora las tradiciones ancestrales, solo un modesto 20% comparte activamente con sus hijos los conocimientos ancestrales. Esto sugiere una brecha entre el conocimiento arraigado en las prácticas culturales y la transmisión efectiva de este conocimiento de una generación a otra.

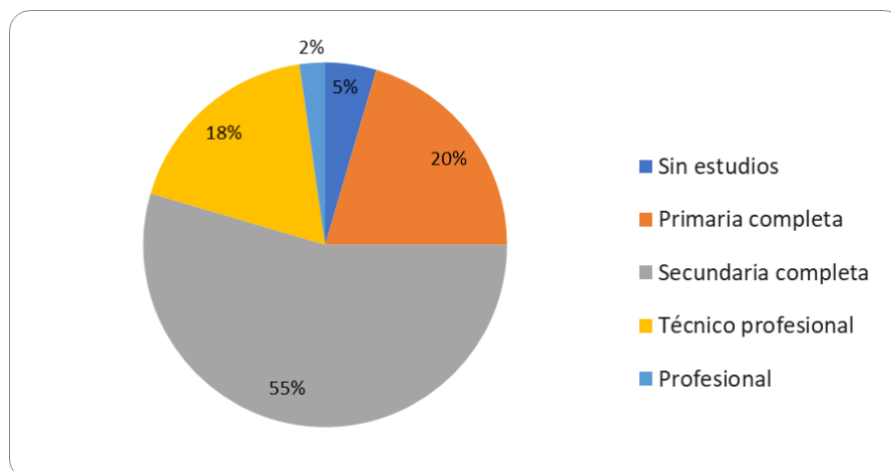


Figura 3. Escolaridad de los padres de familia

El hecho de que más del 50% de los padres de familia hayan completado la secundaria indica un nivel de familiaridad con el proceso educativo formal. Sin embargo, sorprende que, a pesar de este nivel educativo, el 90% de ellos no solicite a la institución contenidos educativos que aborden la preservación cultural de los pueblos indígenas desde una perspectiva curricular. Este hallazgo podría señalar una falta de integración de la identidad cultural en el sistema educativo formal, a pesar de la conciencia y valoración de las tradiciones ancestrales.

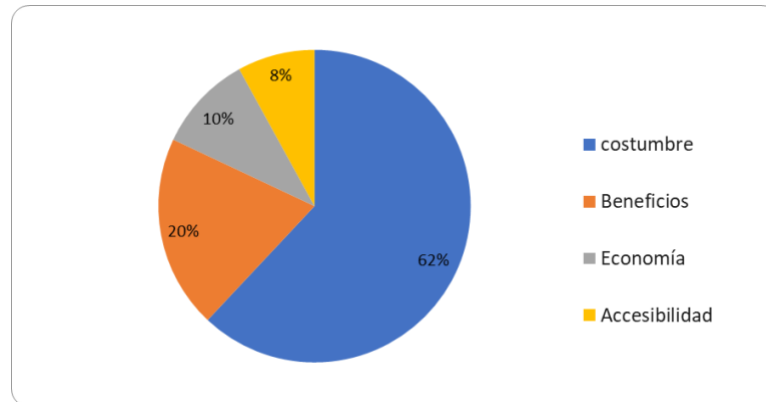


Figura 4. Motivación para utilizar plantas medicinales dentro de los hogares

En cuanto al uso de plantas medicinales, el hecho de que el 100% de los padres las utilicen es un indicador fuerte de arraigo cultural. Sin embargo, el motivo principal para su uso, según el 62%, es por costumbre, mientras que solo un 20% lo hace por los beneficios reales, asociados a la perspectiva científica. Este desequilibrio sugiere la necesidad de promover una comprensión más profunda y fundamentada sobre las plantas medicinales dentro de la comunidad.

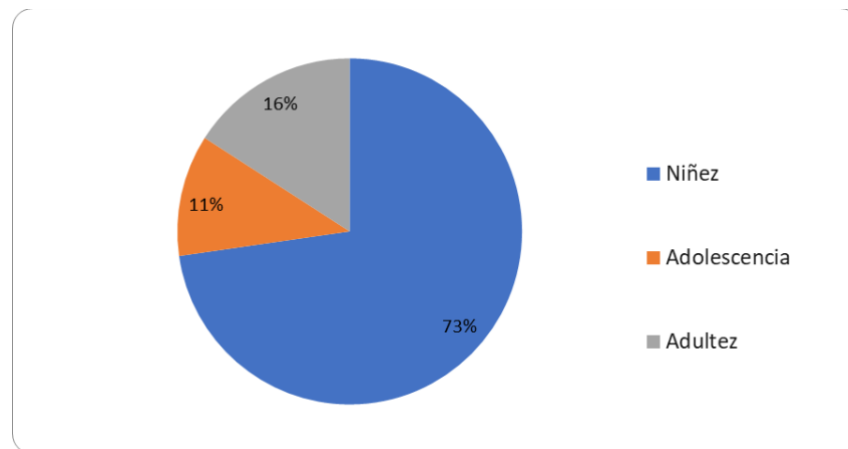


Figura 5. Momento de aprendizaje sobre plantas medicinales

La transferencia intergeneracional del conocimiento sobre plantas medicinales es otro aspecto relevante. Aunque el 73% de los padres de familia afirmaron haber aprendido sobre ellas desde su niñez, solo un 18% está transmitiendo activamente este conocimiento a sus hijos en edades tempranas. Este descenso del 53% en una generación indica una pérdida potencial de sabiduría tradicional y destaca la importancia de intervenir para preservar y fomentar esta transmisión cultural.

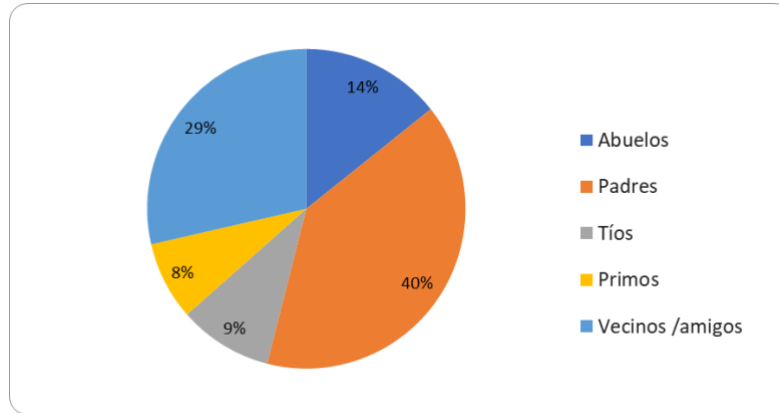


Figura 6. Aprendizaje de plantas medicinales

El hecho de que el 40% de los padres afirmen haber aprendido sobre plantas medicinales de sus padres y el 29% de vecinos y/o amigos sugiere un cambio en la dinámica de transmisión intergeneracional, delegando la responsabilidad de enseñar tradiciones a personas fuera del núcleo familiar. Esta externalización podría tener implicaciones en la integridad y autenticidad de la transmisión cultural.

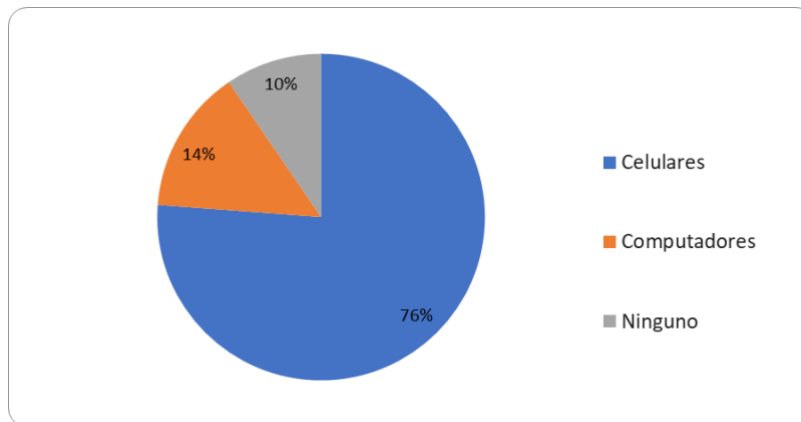


Figura 7. Recursos tecnológicos en los hogares

Finalmente, en relación con el acceso a la tecnología en los hogares, el 90% de las familias cuenta con medios tecnológicos, lo que indica una rápida adopción de la tecnología. Este hallazgo sugiere que las soluciones educativas propuestas podrían encontrar un terreno fértil dentro de la comunidad, facilitando su implementación.

Con relación a la pertinencia de los contenidos educativos para orientar la asignatura de botánica, el 100% de los docentes declaró que la Institución educativa no cuentan con materiales contextualizados sobre sobre plantas medicinales en los pueblos indígenas



## Fase de Construcción Pedagógica del Material: Integrando Métodos Tradicionales y Respetando la Autonomía Educativa

En la fase de construcción pedagógica del material, se alinearon estrategias de enseñanza con los métodos tradicionales de cada comunidad. Se diseñaron enfoques pedagógicos que fomentan la participación activa de los estudiantes, reconociendo y respetando así las formas de aprendizaje arraigadas en la tradición de cada grupo indígena. Además, se enfatizó el respeto a la autonomía educativa de estas comunidades, permitiéndoles adaptar y personalizar el material de acuerdo con sus necesidades específicas.

## Fase de Diseño del Material Educativo Digital: Adaptación Contextual para Acceso Universal

En la fase de diseño del Material Educativo Digital, se realizó una adaptación cuidadosa para asegurar su accesibilidad en entornos tecnológicos limitados presentes en estas comunidades. Se consideraron las condiciones de conectividad y los dispositivos disponibles, garantizando así que el material pueda ser utilizado de manera efectiva en contextos con recursos tecnológicos más restringidos, incluyendo la desconexión. Este enfoque busca no solo preservar la riqueza cultural, sino también asegurar que la educación digital sea verdaderamente inclusiva y respetuosa de las particularidades de cada comunidad indígena.



Figura 8. Portada del material educativo



Figura 9. Contenido curricular Unidad I



Figura 10. Contenido curricular Unidad II



Figura 11. Contenido curricular Unidad III



Figura 12. Contenido curricular Unidad IV

## Discusión de resultados:

En el ámbito de la transmisión intergeneracional del conocimiento sobre plantas medicinales, estudios previos han consolidado la preocupación respecto a la marcada disminución en la transferencia activa de este saber de una generación a otra. Este fenómeno revela una tendencia que va más allá de contextos específicos y señala una inquietud generalizada sobre la pérdida progresiva de la sabiduría tradicional. La necesidad imperante de desarrollar estrategias efectivas para preservar y revitalizar este conocimiento se convierte en un llamado unánime en la investigación objeto de estudio. Según Peredo y Barrera (2017), en lo que respecta a la difusión de este conocimiento tradicional, hay escaso intercambio

entre las familias en relación con los usos de las plantas medicinales. Esto se debe a que ninguna de las especies mencionadas fue reconocida por la totalidad de las familias encuestadas. La información acerca de las características y propiedades de estas especies se comparte o se transmite principalmente entre grupos que tienen algún vínculo o grado de relación de parentesco y/o amistad, coincidiendo con la observación de Ceballos y Perea (2014), quienes destacan que la unidad doméstica es el principal ámbito de transmisión de conocimientos.

Sobre la tendencia de utilizar plantas medicinales por costumbre en lugar de por sus beneficios reales ha sido documentada en diversos estudios etnobotánicos. Este comportamiento refleja una práctica arraigada en la cultura y la tradición, donde la motivación cultural tiende a predominar sobre las razones científicas o económicas. Este énfasis en lo cultural resalta la complejidad de la intersección entre la medicina tradicional y la perspectiva científica, subrayando la necesidad de abordar estas dinámicas con enfoques holísticos y culturalmente sensibles. En la Investigación de Sánchez y Torres (2020), los participantes señalaron que, en la actualidad, la medicina contemporánea se está empleando de manera simultánea con la medicina tradicional, llegando incluso a sustituirla por completo en determinadas situaciones. En estos casos particulares, ciertas condiciones de salud ya no son abordadas mediante prácticas de medicina tradicional, sino que se tratan exclusivamente a través de enfoques modernos basados en productos farmacéuticos.

De igual forma, la prevalencia de la motivación cultural sobre los beneficios reales en el uso de plantas medicinales destaca la importancia de abordar la educación y la conciencia comunitaria. La implementación de programas educativos que integren tanto los aspectos culturales como los beneficios científicamente respaldados de las plantas medicinales debe promover una comprensión más completa y equilibrada, facilitando así una transición gradual hacia prácticas más informadas y sostenibles.

Asimismo, la falta de integración de contenidos etnobotánicos en el currículo educativo formal es una problemática que se ha identificado en diversas investigaciones. La necesidad de crear puentes entre el conocimiento tradicional y la educación formal es un tema recurrente para preservar la diversidad cultural y fomentar el respeto por las prácticas locales. Según Aurrecochea (2016), las innovaciones de este enfoque no se limitan únicamente a la introducción de contenidos nuevos en el plan de estudios o a los recursos proporcionados al abordar este tema, sino que también abarcan una redefinición de la comprensión del currículum escolar. Una estructura organizativa que incorpora proyectos como este, los cuales abordan aspectos y contenidos de diversas temáticas y disciplinas, resulta propicia para facilitar un aprendizaje significativo. Esto se debe a que permite una mejor interconexión y vinculación de los conceptos estudiados.

La rápida adopción de tecnología en los hogares, como se observa en los resultados, refleja una tendencia global. Esta integración de tecnología se convierte en una oportunidad para diseñar intervenciones educativas que aprovechen plataformas digitales para preservar y transmitir conocimientos etnobotánicos. Real (2019), afirma que la flexibilidad del material didáctico digital permite no solo la transmisión de información sino también la participación activa de los estudiantes, involucrándolos de manera directa en la exploración y comprensión de las prácticas culturales. Este enfoque no solo fortalece la conexión entre las generaciones presentes y futuras de la comunidad indígena, sino que también abre las puertas para que aquellos fuera de la comunidad comprendan y respeten la riqueza de estas tradiciones

## Conclusiones

Los análisis previos han resaltado con preocupación la significativa disminución en la transmisión activa de conocimientos sobre plantas medicinales de una generación a otra, subrayando la urgencia de implementar estrategias efectivas para preservar y revitalizar esta valiosa herencia de sabiduría tradicional. En este contexto, la socialización de este conocimiento presenta un patrón caracterizado por un intercambio limitado entre familias respecto al uso de las plantas medicinales. La información detallada sobre las características y propiedades de estas especies se comparte principalmente entre grupos con lazos de parentesco o amistad, subrayando la unidad doméstica como un núcleo central para la transmisión de estos conocimientos.

La coexistencia y, en ocasiones, la sustitución de la medicina tradicional por la contemporánea revela cambios notables en las preferencias y enfoques de atención médica. Este fenómeno destaca la necesidad apremiante de explorar las motivaciones que impulsan estas elecciones, fomentando un diálogo abierto y constructivo sobre la integración de diversas prácticas médicas en la búsqueda de un enfoque holístico y culturalmente sensible.

La ausencia de integración de contenidos etnobotánicos en el currículo educativo formal plantea la imperativa tarea de construir puentes efectivos entre el conocimiento tradicional y la educación formal. La innovación en la redefinición del currículum, como propuesta por estudios anteriores, brinda oportunidades significativas para mejorar la interconexión de conceptos a través de proyectos multidisciplinarios. Este enfoque no solo contribuirá a preservar la riqueza cultural, sino que también fomentará un mayor respeto y aprecio por las prácticas locales dentro del marco educativo formal.

## Agradecimientos

Se agradece a la vicerrectoría de investigación, al programa de ingeniería de sistemas, a la oficina de Cefontev de la Universidad Popular del Cesar, por el apoyo en el desarrollo de la investigación, incluyendo la socialización de los resultados.

## Referencias

- Aurrecoechea, J. (2016). Uso de la etnobotánica como recurso educativo en secundaria. Propuesta didáctica para la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3593/AURRECOECHEA%20LACARTA%2c%20JOSU.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banrepcultural. (2010). Biblioteca básica de los pueblos indígenas de Colombia. <https://www.banrepcultural.org/proyectos/minga-de-saberes/biblioteca-basica-de-los-pueblos-indigenas-de-colombia>
- Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 de 1994, Ley General de Educación
- Corona, E. (2012). El concepto de etnobotánica. *Revista Etnobiología* 10(1). ISSN 1665-2703. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/332>
- Eduard, C (2023). Conservation of Biodiversity through Ethnobotany and Traditional Knowledge. <https://www.hilarispublisher.com/open-access/conservation-of-biodiversity-through-ethnobotany-and-traditional-knowledge.pdf>

Gamboa, M., García, Y., y Beltrán, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista De Investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128. <https://doi.org/10.22490/25391887.1162>

Gobierno de México (2020). Las herramientas digitales, fundamentales para rescatar las tradiciones orales de los pueblos indígenas. <https://www.gob.mx/cultura/prensa/las-herramientas-digitales-fundamentales-para-rescatar-las-tradiciones-orales-de-los-pueblos-indigenas?state=published>

Gobierno de México (s.f). Portal educación indígena. <https://libros.conaliteg.gob.mx/indigena.html>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, p. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). McGraw-Hill. [https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

Kumar, Ajay, Sushil Kumar, Komal, Nirala Ramchiary, and Pardeep Singh (2021). "Role of Traditional Ethnobotanical Knowledge and Indigenous Communities in Achieving Sustainable Development Goals" *Sustainability* 13, no. 6: 3062. <https://doi.org/10.3390/su13063062>

LUCAEDU (2022). Estrategias innovadoras: técnicas para mejorar la enseñanza en los niños. <https://www.lucaedu.com/estrategias-innovadoras-tecnicas-para-mejorar-la-ensenanza-en-los-ninos/>

Ministerio de Educación Nacional- MEN. (2001). Más campo para la educación rural. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87159.html>

Mohamed Al-Fatimi (2019). Ethnobotanical survey of medicinal plants in central Abyan governorate, Yemen. *Journal of Ethnopharmacology* 241(1).ISSN 0378-8741. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111973>.

Peredo, S., y Barrera, C. (2017). Usos etnobotánicos, estrategias de acción y transmisión cultural de los recursos vegetales en la región del Maule, zona centro sur de Chile. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 16(4), 398-409. <https://www.redalyc.org/pdf/856/85651256005.pdf>

Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-8. <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/355/course/section/154/Tema%25208.pdf>

Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-8.

Quiñonez, A. (2017). Estrategia didáctica mediada por las TIC acerca del manejo de los residuos sólidos para los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Agropecuaria Brisas de Marilopez. <http://hdl.handle.net/1171/1234>.

Real, C. (2019). Materiales Didácticos Digitales: un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27. <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.82.12-27>

Reyes, R (2023). Estrategias Didácticas Innovadoras en Educación Básica: Potenciando el Aprendizaje en el Siglo XXI. <https://epperu.org/estrategias-didacticas-innovadoras-en-educacion-basica-potenciando-el-aprendizaje-en-el-siglo-xxi/>

Reyes-García, V., Broesch, J., Calvet-Mir, L., Fuentes-Peláez, N., McDade, T. W., Parsa, S., Traner, S., Huanca, T., Leonard, W. R. y Martínez-Rodríguez, M. R. (2009). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an

Amerindian society. *Evolution and Human Behavior*, 30, 274-285. doi: <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.02.001>

Romero, B. (2020). Las tradiciones etnobotánicas como perspectiva pedagógica para la enseñanza de las ciencias en la vereda Tierra Amarilla (La Peña, Cundinamarca). [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11225/1/UVDT.NAT\\_RomeroBrenda\\_2020.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11225/1/UVDT.NAT_RomeroBrenda_2020.pdf)

Sánchez, E. (2018). Etnoeducación y prácticas interculturales para saberes otros. *Utopía y Praxis Latinoamericana* 23, núm. 83 (2018): 166-181, <https://www.redalyc.org/journal/279/27957772015/27957772015.pdf>

Sánchez, J y Torres, L. (2020). Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador. *Revista Espacios* 42(23). ISSN 0798-1015. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n23/a20v41n23p14.pdf>

Toala, J., Loor, C., y Pozo, M. (2018). Memorias del cuarto Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador: La formación y superación del docente: "desafíos para el cambio de la educación en el siglo XXI". ISBN 978-9942-17-033-0, págs. 691-700. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/743196.pdf>

UNESCO. (2019). El derecho a la educación de los pueblos indígenas: panorama general de las medidas implementadas por los Estados Miembros. <https://www.unesco.org/es/articles/el-derecho-la-educacion-de-los-pueblos-indigenas-panorama-general-de-las-medidas-implementadas-por>

UNICEF. (2020). La educación intercultural bilingüe en Colombia. <https://www.unicef.org/lac/la-educacion-intercultural-bilingue-eib-en-colombia>