

# LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Séptima edición



Compiladores:

Juan Carlos Cruz Ardila  
Edwin Alexander Guerrero Solarte



Antonio José  
Camacho  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

# **LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Séptima edición

**Compiladores:**

Juan Carlos Cruz Ardila  
Edwin Alexander Guerrero Solarte





# LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Séptima edición

**ISBN impreso:** 978-958-5167-61-2

**ISBN digital:** 978-958-5167-62-9

Santiago de Cali, diciembre de 2024.

## Compiladores:

Juan Carlos Cruz Ardila

Edwin Alexander Guerrero Solarte

## Autores:

Adriana Igsabel Mora Santos

Aida Luz Ocampo de Becerra

Aisha Reyes Félix

Alexandra Pérez Larrahondo

Alexis Alberto Ramírez Orozco

Álvarez Velásquez Isabela

Álvaro José Echeverri Restrepo

Ana María Roza Hernández

Ana Milena Ortiz Casanova

Ana Sofía Anacona Guzmán

Andrea Mosquera Guerrero

Andrés Alberto Ibáñez Díaz

Andrés Felipe Bolaños Torres

Angela Yulieth Salazar López

Angie Daniela Rentería

Arnol Arias Hoyos

Aura Isabel Moreno Ñañez

Bibiana Andrea Londoño Pineda

Bonie Johana Restrepo Cuestas

Bryan Antonio García

Carlos Ramírez Mosquera

Carolina Daza Escobar

Cecilia Celeste Mendoza

Cesar Andrés Aranda Torres

Cesar Fernández Morantes

Criss Dayan Mora Machado

Cristian Guarnizo Lemus

Cristian Javier Muñoz Acosta

Daniela Chalarca Toro

Diana Milena Muñoz Solarte

Diego Alejandro Salinas Peña

Diego Darío López Mera

Disney Adriana Suárez Erazo

Dylan Steven Ortiz Villada

Edwin Fernando Sierra Gaviria

Edwin Guillermo Díaz Tapiero

Erika Sarria Navarro

Estefanía López Ramos

Evelyn Álvarez-Rodríguez

Gerardo Hernán Jiménez López

Gilbert Caviedes Quintero

Ginna Alejandra Mejía Viáfara

Gloria García González

Gustavo Adolfo Girón Restrepo

Hansel Sebastián Cruz Rodríguez

Hernán Darío Colorado

Ingrid Stefanny Castro Valenzuela

Ingrid Yurany Bernal-Ruano

Ingrith Vanessa Carabalí Segura

Isabel Garcés Galídez

Isabela Cabal Díaz

Iván Darío López Villalobos

Jaeiver Higmar Camargo Borrero

James Stiven Ramírez Hoyos

Jennifer Astrid Ávila Orozco

Jhon Jairo Montaña Rojas

Jhon James Preciado Castillo

Jhon Neider Salazar Giraldo

Jhonny Barrios Vanegas

John Alejandro Montoya Marín

José Luis Valenzuela

Juan Carlos Cruz Ardila

Juan Carlos Chaves Yepes

Juan Carlos Fandos Roig

Juan Diego Bolívar Fernández

Juan Esteban Canabal Rodríguez

Juan Guillermo Lasso Mina

Juan José Chaves Velasco

Juan José Palacios Giraldo

Juan Sebastián Arboleda Tovar

Juan Sebastián Colorado Angulo

Juan Sebastián Lerma Medina

Julia Edith Angulo Luna

Julián Andrés Ángel Jiménez

Julieth Jimena López González

Karen Johanna Carabalí Angulo

Karen Yohana Hachito Murrillo

Karol Daniela Fernández Vargas

Karol Melissa Mena Aragón

Kelly Yulieth Posso Moreno

Kevin Joan Mesa Meza

Kevin Steven González Díaz

Lady Yolima Gómez Chávez

Libia Salazar Molina

Lina Yasmín Montaña-Ramírez

Lizeth Dayann Hernández Mora

Luis Alberto Vallejo Morán

Luis Alfredo Rodríguez

Luis Mauricio Wilches Paz

Luisa Nayeli Quezada Lerma

Luz Yoni Caicedo

Maira Alexandra Vargas Jipiz

Marcela Restrepo García

Marcos Antonio Caicedo Valverde

María Alejandra Marín Campo

María Elizabeth Rodríguez Valencia

María Elvira Arboleda Castro

María Isabel Afanador Rodríguez

Maribel Yarpaz Suárez



Martha Lucía Rosales Fernández  
Maryuri Lenis Bermúdez  
Maryury Obando Estupiñán  
Miguel Ángel Afanador-Restrepo  
Miguel Ángel Canchari Preciado  
Mónica González  
Nelson Andrés Cabrera Narváez  
Oscar Marino López-Mallama  
Paola Andrea Moreno Balanta  
Patricia Liliana Rueda Álvarez  
Paula Olaya Goez  
Rubiel Mauricio Cardona Ortega  
Sandra Tena Monferrer  
Santiago Ruiz Posso  
Sebastián Trujillo  
Shellmar Stella Drada Salazar  
Sofía Rojas Gil  
Sulady Márquez Carabalí  
Valentina Sarmiento  
Valeria Bandón

Victoria Constain Salazar  
Victoria Rivas  
Vivian Stephany García Arenas  
Yelena Obando Caicedo  
Yennifer Yinet Otero Molano  
Yoselin Córdoba Marín

**Diseño de portada:**

Luis Mauricio Wilches  
Estudiante de Ingeniería Electrónica  
Semillero Slect

**Diagramación e impresión:**

SuForma S.A.S.

Institución Universitaria Antonio José  
Camacho  
Av. 6N No. 28N-102 | Tel.: 665 28 28  
[www.uniajc.edu.co](http://www.uniajc.edu.co)  
Cali • Valle • Colombia

El contenido del presente libro es responsabilidad exclusiva de su(s) autores y en ningún momento representa el pensar de la Institución Universitaria Antonio José Camacho. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio sin el permiso previo y por escrito del editor o de los autores.

Compiladores: Juan Carlos Cruz Ardila y Edwin Alexander Guerrero Solarte

La investigación formativa 7 Ed. / Juan Carlos Cruz Ardila y Edwin  
Alexander Guerrero Solarte. Cali: Institución Universitaria Antonio José  
Camacho, 2024.

277 p.; 24 cm.

ISBN: 978-958-5167-61-2

EISBN: 978-958-5167-62-9

1. Investigación. 2. Investigación formativa. 3. Educación. 4.  
Ingenierías. 5. Ciencias Sociales y Humanas. 6. Ciencias  
Empresariales. 7. Ciencias Básicas.

001.4 – Investigación JNP - Educación para adultos, formación continua

## CONTENIDO

Prólogo .....	9
Modalidad finalizado .....	10
Las acciones comunicativas que construyen sentidos de paz desde la Clase de educación física .....	11
Manos que educan: conocimiento de lengua de señas en maestras(os) de educación inicial regula .....	30
Una revisión sistemática sobre el sistema de seguridad social en salud de Colombia.. .....	52
Microplásticos en ríos urbanos del suroccidente colombiano: análisis de su concentración en muestras de agua y sedimento .....	54
Caracterización de la condición física en personas adultas de 18 a 60 años de edad en la comuna 7 de la ciudad de Popayán .....	56
Modalidad en curso .....	58
Fotovoz de las infancias con discapacidad auditiva: estudio narrativo sobre los modelos de inclusión educativa en Cali .....	59
Aplicación del proceso foto-fenton para la remoción de agroquímicos utilizados en cultivos de café.. .....	81
Incidencia de las prácticas corporales en la cotidianidad educativa de los infantes .....	96
Enfermería comunitaria y el impacto social en la salud .....	108
Caracterización del comportamiento de paneles fotovoltaicos ante fallas temporales y permanentes .....	114
Análisis de los efectos potenciales al ambiente provocados por la presencia de contaminantes emergentes farmacéuticos en aguas residuales de un centro hospitalario del departamento del cauca .....	142
Voces sin sentido. Cartografía de una figura inasible .....	155



Tendencia en la producción científica con relación a la economía de la salud en Colombia: una perspectiva desde Scopus .....	160
Impacto de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño profesional, en particular en la carrera de contaduría pública .....	186
Fortaleciendo el liderazgo educativo, una sistematización de experiencias formativas de directivos docentes de la ciudad de Santiago de Cali .....	199
Propuesta de la estructura organizacional de una dependencia de protección integral ambiental para la Fuerza Aérea Colombiana .....	218
Remoción de contaminantes emergentes farmacéuticos mediante un proceso de oxidación avanzada en las aguas residuales provenientes de un centro hospitalario en el municipio de Popayán, Cauca .....	220
Construcción y operación de un radiotelescopio para la observación del universo .....	222
Humedales construidos como alternativa para la remoción de contaminantes emergentes farmacéuticos presentes en las aguas residuales hospitalarias .....	224
Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a comercializar frutas y verduras con plataforma digital en la ciudad de Cali .....	226
Competencias digitales e inteligencia artificial impartidas por la UNIAJC y la UNIVALLEJO en la formación de contadores públicos, y el uso de estas por los egresados en 2021-2022, y su impacto en el desempeño profesional y la adaptación tecnológica .....	228
Caracterización magnética del compuesto mn-al dopado con cu para uso potencial en la fabricación de imanes permanentes usando compactación en caliente .....	230
Importancia de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información en el desempeño profesional de los contadores públicos .....	232
Objeto virtual para la enseñanza y aprendizaje del reglamento estudiantil en la institución Universitaria Antonio José Camacho .....	233

Principales aplicaciones de inteligencia artificial y tecnologías de la información y la comunicación que se integran con la carrera de contaduría pública.. . . . .	234
Evolución de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y comunicaciones y cómo estas se relacionan con la carrera de contaduría pública .. . . . .	236
Producción y caracterización estructural de la compuesto mn-al dopado con cu para producción de imanes permanentes por compactación en caliente.. . . . .	238
Diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa Ferrotornillos el Racor S.A.S. Palmira, 2024 .. . . . .	240
Hacia una movilidad eficiente y segura: análisis y optimización del transporte en la ciudad de Cali empleando inteligencia artificial.. . . . .	242
Estrategias comunicativas para la apropiación social del conocimiento en el museo arqueológico calima .. . . . .	244
Análisis del rendimiento del equipo de fútbol de la institución Universitaria Antonio José Camacho por medio de la dinámica de sistemas .. . . . .	246
Diseño e implementación de una aplicación web para la administración de servicios Dockerizados sobre el proxy inverso del servidor de investigaciones de la facultad de ingenierías UNIAJC. "dockerwizard" .. . . . .	248
Estudio de factibilidad para la creación de la heladería y panadería dulce sabor ubicada en el municipio de Tumaco, Nariño.. . . . .	250
Tablero de puntuación digital para los escenarios deportivos de la institución Universitaria Antonio José Camacho.. . . . .	252
Evaluación del uso del agua con dinámica de sistema en la institución Universitaria Antonio José Camacho – Sede Norte .. . . . .	254
Deserción en niños, niñas y adolescentes: estudio de caso de dos instituciones públicas de la Comuna 13 de Santiago de Cali.. . . . .	256
La cultura organizacional en una entidad cubana.. . . . .	258
Desarrollo de un sistema de riego automático a partir de aguas lluvias, para ser implementado en unidades residenciales en Cali.. . . . .	260



Principios fundamentales de la astronomía y las telecomunicaciones relevantes para la conceptualización de un radiotelescopio funcional .....	262
Impacto de la producción textual en la construcción de ciudadanía responsable .....	265
Análisis del gasto energético en los trabajadores campesinos del corregimiento de Combia, Palmira, Valle 2024 .....	267
Estado del arte sobre las prácticas resiliencia en las comunidades del sur pacífico colombiano. Caso de Tumaco, Nariño .....	269
Implementar el balance scorecard en el minimarket cebú del municipio de Santander de Quilichao (Cauca) .....	271
Determinantes del trabajo informal: una revisión sistemática .....	273
Prototipo .....	275
Unimueble Flexart .....	276
Re-accionar: desarrollo de revestimientos elaborados con residuos plásticos y orgánicos .....	277

## PRÓLOGO

Con gran satisfacción presentamos la séptima edición de "La investigación formativa", un texto que constituye un valioso compendio de trabajos investigativos realizados por profesores y estudiantes en el marco del Encuentro Científico y Educativo de Experiencias Investigativas (ECE2I). Este evento, organizado con dedicación y entusiasmo, ha sido un espacio donde convergen esfuerzos investigativos que fortalecen la exploración académica y la generación de conocimiento en diversos ámbitos.

Este libro es un reflejo del compromiso y la rigurosidad de nuestros investigadores, quienes han identificado y analizado problemáticas de su contexto inmediato, abordando temas de relevancia actual. Entre las líneas de investigación destacadas se encuentran la educación y su liderazgo; el medio ambiente y el manejo del agua; la salud; las tendencias en el uso de la inteligencia artificial en la formación de contadores públicos, y las energías renovables. Estos temas no solo responden a las necesidades del entorno, sino que también proyectan soluciones y contribuciones significativas al desarrollo sostenible.

Un aspecto a resaltar en esta edición es la participación de profesores y estudiantes de otras instituciones, quienes atendieron nuestra invitación para presentar sus trabajos en el evento ECE2I. Esta colaboración interinstitucional ha fortalecido los lazos entre nuestra institución Universitaria Antonio José Camacho y otras entidades académicas de la región, permitiendo el intercambio de ideas y el enriquecimiento mutuo de los avances investigativos.

Invitamos a los lectores a adentrarse en las páginas de este libro, donde encontrarán una diversidad de perspectivas y enfoques que abordan temas contemporáneos desde la investigación académica. Estamos convencidos de que este texto será una fuente de inspiración y consulta para quienes comparten el interés por las temáticas aquí tratadas.

Les extendemos nuestra gratitud a los autores, colaboradores y participantes que hicieron posible esta publicación, y les animamos a seguir compartiendo este valioso conocimiento en sus comunidades académicas y profesionales. Disfruten de esta obra y sigamos construyendo juntos un futuro más informado y comprometido con el avance del saber.

Ing. JUAN CARLOS CRUZ ARDILA, Mg.  
Decano Asociado de Investigaciones  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

**MODALIDAD FINALIZADO**



# **LAS ACCIONES COMUNICATIVAS QUE CONSTRUYEN SENTIDOS DE PAZ DESDE LA CLASE DE EDUCACIÓN FÍSICA**

## **COMMUNICATIVE ACTIONS THAT BUILD SENSES OF PEACE FROM THE PHYSICAL EDUCATION CLASS**

Gerardo Hernán Jiménez López  
Grupo de investigación URDIMBRE  
Universidad del Cauca

### **RESUMEN**

El presente artículo es resultado de la investigación "Propuesta pedagógica de educación para la paz, desde la educación física con niños de grado 3, 4 y 5 de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt de Popayán", la cual hace parte del macroproyecto "Educación para la construcción de paz. Una propuesta pedagógica desde la educación física y la motricidad", inscrito en la Vicerrectoría de investigaciones con código ID 4699 y al grupo de investigación URDIMBRE de la Universidad del Cauca, en la línea de investigación educación y aprendizaje, la cual tuvo como objetivo general coadyuvar a la construcción de una propuesta pedagógica de educación para la paz.

Esta propuesta se considera pertinente al contribuir a la construcción de una cultura para la paz y disminuyendo las formas violencia (el lenguaje) en la escuela primaria, la cual estuvo apoyada en la sistematización de experiencias desde la perspectiva de Jara (1994:22), en la cual se trabajó el uso del lenguaje verbal a partir de la problemática encontrada y para llegar a los hallazgos basada la teoría fundamentada de Corbin y Glasser (1967). Las conclusiones giran en torno a la construcción conceptual desde lo pedagógico sobre educación para la construcción de paz, el disciplinar de Educación Física y el temático hacia una Educación Física para la paz y la configuración de prácticas y acciones comunicativas en torno a los lenguajes en escolares.

**PALABRAS CLAVES:** educación para la paz, educación física, acción comunicativa.

### **ABSTRACT**

This article is the result of the research "Pedagogical Proposal for Education for Peace, Through Physical Education with Children in Grades 3, 4 and 5 of the Alejandro De Humboldt High School in Popayán", which is part of the macro project "Education for Peace Building. A Pedagogical Proposal from Physical Education and Motor Skills", registered in the Vice-Rectorate for Research with ID code 4699 and the URDIMBRE research group of the University of Cauca, in the line of research on education and learning. Its general objective was to

contribute to the construction of a pedagogical proposal for education for peace. This proposal is considered pertinent, as it contributes to the construction of a culture for peace and reducing the forms of violence (language) in primary school, which was supported by the systematization of experiences from the perspective of Jara (1994:22) in which the use of verbal language was worked on from the problems found and to reach the findings based on the grounded theory of Corbin and Glasser (1967). The conclusions revolve around the conceptual construction from the pedagogical point of view on education for the construction of peace, the discipline of Physical Education and the thematic towards a Physical Education for peace and the configuration of communicative practices and actions around the languages in schoolchildren.

**KEY WORDS:** peace education, physical education, communicative action.

## MARCO TEÓRICO

En la teoría de la acción comunicativa propuesta por Jurgen Habermas plantea que la comunicación es donde hablante y oyente comparten unas nociones morales en el cual se pretende encontrar lo que es justo y correcto para ambas partes, es decir, que mediante el lenguaje que se da entre los sujetos se puede generar una interacción que permita no solo compartir y difundir culturas, también propiciar ciertos acuerdos que permitan el reconocimiento de todos los participantes de dicha acción. Habermas (1968) en su texto conocimiento e interés plantea.

La teoría de la Acción Comunicativa se referiría a la interacción de por lo menos dos sujetos capaces de lenguaje y acción que establecen una relación interpersonal, partiendo de la premisa de que todos los sujetos son capaces de lenguaje y la finalidad de esta, es llegar a un punto de acuerdo, es decir, un consenso.

Para contextualizar un poco sobre a lo que se hace referencia con: la acción, se retomara al sociólogo Max Weber quien define la acción social como "cualquier tipo de proceder humano que significativamente se orienta por las acciones de otro, las cuales pueden ser presentes o esperadas como futuro". Dicho en otras palabras, significa que frente a cualquier estímulo referenciado por otro sujeto permite llegar a una intencionalidad de la conducta subjetiva, pues la intención es generar un puente de comunicación en el que todos se encuentren a la misma altura y no que uno predomine sobre otro, Habermas plantea un cambio de la filosofía de la conciencia, a la filosofía del lenguaje planteando lo siguiente:

La filosofía de la conciencia (partiendo de la premisa "los objetos sirven para nuestros fines", un sujeto actúa sobre unos objetos para dominarlos, hasta el extremo de convertir al hombre en objeto de dominación también. Esto es una concepción monológica de la subjetividad y es extremadamente perjudicial) a la filosofía del lenguaje (ya no se trata de dominar al otro como si fuera un objeto, sino de comunicarse con él, de interactuar, de comprenderlo de utilizar una racionalidad comunicativa).

En este sentido este autor propone tres tesis que configuran su teoría, entre ellas: los lenguajes, las acciones y las interacciones sociales, a su vez, propone tres intereses que materializan su propuesta que son: el interés técnico, el práctico y el emancipador, inscritos en la escuela de Frankfurt, escuela que se caracteriza por la transformación de la sociedad a partir del desarrollo crítico de las ciencias sociales.

Ahora bien, la acción comunicativa, permite abordar la educación para la paz, como una acción crítica que se construye desde los lenguajes por medio de las interacciones y entendimientos entre los sujetos, y estos a su vez se convierten en constructores críticos de saberes, por esta razón la educación física como campo, se convierte en escenario práctico y emancipador a partir de la racionalidad comunicativa en la escuela. Y es mediante esta realidad educativa en la que se debe brindar espacios del reconocimiento profundo del sujeto, es decir, de aceptar y respetar al otro como otro, dando una significativa prioridad al ser, puesto que según Habermas un cambio social debe darse desde un ámbito simbólico y comunicativo de interacción y entendimiento entre sujetos.

La realidad social está conformada por acciones portadoras de sentido; el sentido de la acción indica que el hacer del actor está referido al hacer de otro actor; la referencia del hacer de un actor respecto al hacer de otro actor señala que la acción social posee una orientación (Weber citado por Altomare, 2010, p;40)

### **Educación para la construcción de paz**

Es importante retomar este referente conceptual como temática central en aras de contribuir a la construcción de conocimiento para futuras investigaciones, en este sentido se da a conocer como la educación contribuye a una cultura de paz, pero antes de ello se debe entender el concepto de violencia que plantea Jiménez (citado en Hurtado, 2016) como:

Todo aquello que, siendo evitable, impide, obstaculiza el desarrollo humano (p. 31) identificando la violencia directa, así como a la llamada violencia estructural, representada en la pobreza, la represión, la contaminación, la

alienación, entre tantas otras causas relacionadas con las afectaciones que generan las estructuras dominantes del sistema político, social y económico. Para complementar el concepto con la violencia cultural (o simbólica) como la aceptación, legitimación y promoción de la violencia de cualquier origen. Violencia cultural o simbólica, que se necesita cambiar por una cultura para la paz, para evitar que a partir de la cultura se apruebe y/o justifique la violencia directa, tanto como la violencia estructural. (p. 10).

La cultura es la que fundamenta las acciones, comportamientos y creencias de sus miembros, los cuales se integran de manera armónica y coherente, es así como los modos de violencia que se generen dentro de una cultura se deben a la incapacidad de sus miembros de resolver el conflicto (inherente a la naturaleza humana) de manera creativa. Por lo anterior se le otorga responsabilidad a la educación con miras a proporcionar herramientas que lleven a desmontar prácticas de violencia, pues Maturana (2001) se pregunta ¿para qué sirve la educación? y si ésta puede responder por el ideal de país que queremos, ya que "uno no puede reflexionar acerca de la educación sin hacerlo antes o simultáneamente acerca de esta cosa tan fundamental en el vivir cotidiano como es el proyecto de país en el cual están inmersas nuestras reflexiones sobre educación" (p. 4), de ahí que se trabaje en prácticas educativas humanizadoras, donde la paz sea la base para construir un ideal de país, es por ello que:

Educar para la paz y sentar las bases para una cultura de paz significa preparar a las nuevas generaciones para buscar un nuevo consenso fundamental sobre convicciones humanas integradoras (Fisas 2011:8) se trata de reconocer la importancia que merece una educación abierta a la diferencia pluralista e intercultural, fundamentada en un lenguaje con el uso de palabras y frases que conlleven a relaciones pacíficas, a la enseñanza con el objetivo universal de modificar los comportamientos de los alumnos como ciudadanos políticos, con el poder de encontrar propósitos colectivos y llegar a consensos. (Hurtado, 2016:10)

Fisas (citado en Hurtado, 2016) llama a la escuela "a replantear su papel reproductor de la figura patriarcal dominante, competitiva, racista, etc." (p. 11) es así como Maturana (2001) plantea que "uno hace de su vida estudiantil un proceso de preparación para participar en un ámbito de interacciones que se define en la negación del otro" (p. 6) pues en la actualidad la educación se preocupa más por preparar para competir en el mercado laboral, donde las calificaciones buscan diferenciar a ciudadanos de primera y de segunda, además los exámenes lo único que enseñan es memorizar, porque está comprobado que no enseñan nada para la vida (Klaric, 2017) y al contrario "prevalezca la comprensión mutua, la tolerancia y el desbloqueo de las posiciones [...] educar para la disidencia, el inconformismo, y el desarme, en

responsabilizarnos, en movilizarnos en transformar los conflictos [...] sin testereotipos sexistas y androcéntricos, ni actitudes discriminatorias" por ello Fisas (citado en Hurtado, 2016: 11) plantea una educación donde:

Los humanos no son violentos por naturaleza, al contrario, son pacíficos en esencia, la violencia en las sociedades es de tipo estructural y cultural, que surge a partir de los intereses opuestos y distantes entre sí, de la incapacidad de los grupos humanos para superar sus conflictos, de la impotencia de satisfacer sus necesidades básicas sin afectar a los otros.

Según Jiménez en su artículo Conocer para comprender la violencia: origen, causas y realidad (2012) se parte de reconocer que el "ser humano es conflictivo por naturaleza, pero violento por educación y cultura" (p.13), es decir, que la violencia es una práctica cultural de los humanos, reiterativa y generalizada, pero transmitida y aprendida de generación en generación, por lo regular de manera inconsciente. En el proceso de educar para la construcción de paz, se propone empezar por dejar de ser indiferentes ante las situaciones conflictivas desde la naturalización de la violencia, por facilitar espacios en las aulas y en las instituciones educativas para reconocer que "la violencia no es "innata", sino que se "aprende" a lo largo de nuestra vida", (p.16) por pensar que "si cambiamos la forma de educar a los niños, es decir, de enfrentarnos a la vida, quizá cambiaríamos el mundo" (p.14).

## **La Educación Física**

Esta propuesta pedagógica tiene como base fundamental la Educación Física, desde la cual se pretende que los niños adquieran competencias (capacidades internas)<sup>2</sup> prácticas para la vida, aspectos tan importantes como aprender a trabajar en equipo o hablar en público y sentar las bases de una comunicación asertiva, puesto que esta es un problema fundamental del cual se derivan muchos otros. De acuerdo con lo anterior el Ministerio de Educación Nacional [MEN, 2000] en sus lineamientos curriculares presenta a la Educación Física, la Recreación y el Deporte como:

Una práctica social, disciplina del conocimiento, disciplina Pedagógica y como derecho del ser humano, que la fundamentan como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social a través de la Actividad Física, Recreativa y Deportiva para contribuir al desarrollo del ser humano en la multiplicidad de sus dimensiones (p. 36)

El anterior concepto de Educación Física es el que se reconoce a nivel Nacional, sin embargo, atendiendo los requerimientos contextualizados y de acuerdo con las revisiones y estudios que se han realizado a nivel regional, esta se concibe como un campo en el que participan:

Saberes, prácticas, agentes y normatividades desde el cual se forman, identifican, expresan y comunican relacionalmente los seres humanos y se construyen contextos; se basa en un proceso de formación sistemático, coherente y contextualizado, que privilegia la praxis pedagógica, investigativa y disciplinar... y promueve la búsqueda de la mejor formación integral del ser humano a través del movimiento humano intencional y sus diversas manifestaciones corporales y expresivas (Plan de Desarrollo del Departamento de Educación Física, Recreación y Deporte [DEFRD, 2015] de la Universidad del Cauca).

## **Hacia una Educación física para la paz**

Para dar una definición de Educación Física para la paz se debe en primera instancia conceptualizarlos por separado, es así como el primer término se tomará de la Ley 181 de 1995 (Ley Nacional del Deporte) la cual en el artículo 10 la define como una " disciplina científica cuyo objeto de estudio es la expresión corporal del hombre y la incidencia del movimiento en el desarrollo integral y en el mejoramiento de la salud y calidad de vida de los individuos" (MEN 2000:14) que se ha establecido como área fundamental y obligatoria para el sistema educativo colombiano.

Para abordar el concepto de paz se cita a Jiménez (2012) quien contempla que es un concepto abstracto por naturaleza, está directamente ligado al concepto de violencia y es por ello que "hablar de paz, es hablar paralelamente de guerra, violencia, conflictos, racismo, etnias, xenofobia, seguridad, miedos, respeto, marginación o pobreza" (p. 28). De acuerdo con esto las investigaciones sobre la paz, suelen establecer ciertas relaciones en un planteamiento que va desde la paz negativa, pasando la paz neutra hasta la paz positiva, donde la primera de ellas se define como:

Ausencia de conflictos armados, es decir, la paz como ausencia de guerra, vista, sobre todo, como guerra entre Estados [...] la paz concebida como equilibrio dinámico de factores sociales y tecnológicos (p. 26). Por otro lado, la paz positiva se comprende como el complemento a la paz negativa, entendida como alternativa a la violencia directa. Introdujo la noción de violencia estructural significado que mientras existan injusticias e insatisfacciones de las necesidades humanas básicas por parte de algunos seres humanos, no existe la paz aunque no nos matemos directamente (p. 32). Y por último el concepto de paz neutra definida como la implicación activa de todos los seres humanos para reducir la violencia cultural. Es decir, redefinir un nuevo modelo antropológico de cultura de paz mediante el estudio, análisis y diagnóstico de la política cultural y económica del presente, y corregir los defectos de la fragmentación (del saber y la realidad) y la burocracia del futuro (p. 34).



Pero más allá de establecer la paz como un concepto se puede decir que ésta es una práctica, la cual no es palpable ni puede estar bajo una sola perspectiva, puesto que no será lo mismo como los ciudadanos o las personas del campo, las víctimas y los victimarios la viven o experimentan. Pues para comenzar a hablar de una Educación Física para la paz se debería iniciar con el desarrollo de programas que favorezcan según Velázquez (200:19) los objetivos y contenidos propios del área de la Educación Física, promoviendo valores derivados de la cultura para la paz como filosofía de vida partiendo de la incidencia a nivel personal como, mejorar el autoestima, el conocimiento y la aceptación de la propia personalidad, la autonomía en la toma de decisiones y la responsabilidad en las tomadas; a nivel social, se deberán mejorar las relaciones de grupo, la aceptación del otro, la resolución de conflictos por vías no violentas y a nivel ambiental se pretende el respeto y la preocupación del mismo; de esta manera se busca favorecer el reconocimiento de los valores entre los actores participantes.

## **METODOLOGÍA**

Esta propuesta pedagógica se basó en el enfoque crítico social; este enfoque se hace con el interés de conocer, cuestionar, relativizar y transformar formas reinantes de una sociedad y proponer alternativas para su mejoramiento, se busca la transformación social, asumiendo la estructura social, instituciones, contradicciones y promoviendo reflexiones críticas a esas estructuras de orden social. (Cifuentes, 2011).

La investigación se apoya en la Sistematización de Experiencias, que se asume como "la interpretación crítica de una o varias experiencias, que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí, y por qué lo han hecho de ese modo" Jara (1994: 22).

Para la sistematización se propone un procedimiento que implica varias fases a saber: fase del diseño del plan de sistematización. En esta fase se definen los objetivos, ejes de trabajo, propuesta metodológica y los participantes del proceso. Fase del trabajo de campo y reconstrucción de la experiencia. En esta se realiza el marco conceptual y metodológico, la reconstrucción histórica, la periodización, el análisis de contexto, núcleos temáticos categorización y análisis de información, y finalmente la reconstrucción histórica del proceso. Fase del análisis e interpretación crítica del proceso. En esta fase se definen los instrumentos y mecanismos para la comunicación y socialización de la experiencia sistematizada. Por último, la fase de comunicación de los resultados. La propuesta dada la duración del proyecto tendrá un carácter cíclico lo que implica que una vez se realice la tercera fase, es decir la de



análisis e interpretación crítica del proceso se realizará a partir de estos insumos una nueva propuesta ajustada desde la cual se re-diseñe el nuevo plan de sistematización.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN**

Esta investigación se realiza con ayudas técnicas que según Cifuentes (2011) pueden ser: diarios de campo para registrar aquellos hechos durante la práctica, susceptibles de interpretación, luego de ser analizados, también se incluirá la participación moderada con el fin de establecer un diálogo entre los participantes y el observador, pero perder el enfoque de la observación. Además, se incluirán historias de vida, para comprender sus historias y así determinar su relación entre estas y sus procesos de socialización. Grupos de discusión, que se basan en entrevistas colectivas y semiestructuradas, para el desarrollo de esta técnica se elaboran guías previamente diseñadas, utilizadas para conocer conductas y actitudes sociales. Además de otras técnicas de recolección de datos, tales como: autobiografías, reuniones, y, dibujos e informes.

## **TÉCNICAS DE ANÁLISIS**

El análisis de la información se llevará a cabo de la teoría fundamentada (Strauss y Corbin, 2002), a través de un proceso de codificación abierta, axial y selectiva, mediante el análisis secuencial y permanente, donde se construye teoría sustantiva, que se compara con teoría formal para una mayor comprensión del fenómeno. Se refieren a una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizada por medio de un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guardan estrecha relación entre sí.

## **Resultados y Discusión: horizonte de sentido**

De acuerdo con la investigación planteada se ve a la escuela como el reflejo de una cultura de violencia, concretamente a la clase de Educación Física en la que se interactúa y se evidencia esta problemática a través del lenguaje verbal, mediante los objetivos planteados y con la utilización de la técnica de análisis, se obtuvieron algunas categorías que ratifican que la problemática es un elemento importante de estudio, esto se evidenció luego del desarrollo descriptivo e interpretativo que dio como resultado las siguientes categorías de análisis.

El camino a la construcción de paz en la clase de Educación Física a través del lenguaje Esta es una categoría que surge a partir de los encuentros dialógicos que se dan en la clase de Educación Física y "para compartir mediante el

lenguaje la significación del sentido" (Ortiz, 2003:31) en tanto que provocan o ayudan a resolver los conflictos que en ella se presentan además como el uso del lenguaje puede generar que un acto agresivo se resuelva o por el contrario genere la prolongación de estas situaciones que en ocasiones pueden desencadenar agresiones físicas.

Se iniciara con la incidencia que el lenguaje negativo tiene en el desarrollo de la clase de Educación Física, desde esta perspectiva se puede evidenciar como el tipo de lenguaje que se utiliza entre los niños llega a generar algunas formas de violencia directa, dentro de la que se incluyen la psicológica, verbal y agresión física (Jiménez, 2012:31) y aunque "el hombre no es violento por naturaleza, sino todo lo contrario, es pacífico" (p. 26) cuando no se puede orientar de manera creativa un conflicto, no se alcanza una transformación positiva del mismo (Hurtado, 2015:10), todo lo contrario generan violencia que en cualquiera de sus manifestaciones se va arraigando a la cultura, de hecho el insulto se convierte en algo común llegando a utilizarlo para pedir respeto, evidenciando que la respuesta más utilizada para responder a una agresión es con agresión, ejemplo de ello es "el niño que al sentirse ofendido pidió respeto airadamente diciendo: "a mí me respetas hijo de puta"(voz del profesor) al respecto Ponty (como se citó en Pérez, sf:140) plantea que el lenguaje en sí contiene las intencionalidades del ser humano y estas se conjugan en las acciones que realizamos, pues "en el lenguaje es donde se realiza el pensamiento", además Ortiz (2003) hace referencia a que el sentido de la realidad y del ser aparece en el lenguaje (p. 21).

Desde esta visión se puede observar que los niños de este contexto educativo tienen una evidente influencia de una cultura de violencia que por años ha marcado la sociedad colombiana, especialmente la que viene arraigada al conflicto armado; una de estas manifestaciones es el reiterativo uso de vocabulario soez utilizado para referirse a una persona o manifestarse ante una situación dada, provocando problemas de convivencia como discusiones y peleas cuando estas palabras no son aceptadas por todos los niños, también cuando no son toleradas o van direccionadas hacia el otro se considera como agresión verbal, puesto que es principio (y no siempre fin) de una discusión que conduce a un acto de violencia.

Lo que conlleva a que se acentúe aún más ese tipo de vocabulario, aquel que puede pasar de las discusiones a la agresión física, por ello por ejemplo "[...] se pudo evidenciar que la pelea se generó por el uso de vocabulario bastante ofensivo por una de las niñas, ya que esta había dicho palabras como estúpida malparida, a la salida nos vemos"(voz del profesor) así se puede considerar que el tipo de lenguaje que se utilice es un determinante para generar violencia, es por ello que el sentido no es lo que meramente dice (significado) sino que lo que quiere decir (significación) (Ortiz, 2003:31) y que está arraigado especialmente al contexto, es decir que el lenguaje puede otorgar la

perspectiva de la realidad que tienen los niños como una situación violenta, siendo esta el reflejo del irrespeto por el otro, la intolerancia y en efecto, la UNESCO (1999) lo reafirma al decir que:

El lenguaje no es una creación arbitraria de la mente humana, sino un producto social e histórico que influye en nuestra percepción de la realidad. Al transmitir socialmente al ser humano las experiencias acumuladas de generaciones anteriores, el lenguaje condiciona nuestro pensamiento y determina nuestra visión del mundo (p. 2)

Siguiendo la línea comunicativa del lenguaje se encuentra el vocabulario soez como medio de interacción entre los niños, siendo éste común entre los más allegados lo cual implica que esta clase de vocabulario no resulta siempre ofensivo de forma directa, puesto que existen palabras que son admitidas en el diario vivir y que van siendo culturalmente adheridas y aprobadas, "se logró evidenciar que en este grupo se utiliza mucho el "marica" o "maricón", pero no tiene el objetivo de ofender ni provocar un conflicto entre niños, más bien es un lenguaje para referirse al amigo o "parcero", como ellos lo llaman" (voz del profesor), este tipo de vocabulario está tan incorporado a ellos que es utilizado para manifestar cualquier situación. Al respecto Ljung (como se citó en Rundblom 2013: 13) nos plantea que "existen diferentes razones para maldecir. Se trata, entre otras cosas, que hay motivos tanto sociales como agresivos" es decir, que este vocabulario manifiesta tanto el contexto social como el sentimiento agresivo o represivo que posea la persona.

Del mismo modo, cuando esta clase de vocabulario se vuelva reiterativo se convierte en una práctica común del contexto y no sólo del ámbito educativo, pues cuando este vocabulario se utiliza sin el objetivo de ofender se cataloga como una forma de expresión frente a situaciones cotidianas, como las que se dan "cuando un grupo de niños se acerca para manifestar el agrado por la actividad, diciendo: "que chimba de actividad" para manifestar el agrado por la misma" (voz del profesor) y aunque en ocasiones estas prácticas generaban incomodidad, eran relativamente aceptadas por los niños como lo dice el siguiente relato: "pregunto a unos niños porque algunos de sus compañeros son tan vulgares para hablar, uno responde: "siempre han sido así y generalmente se tratan así entre su grupo de amigos", "es normal ya nos acostumbramos a escucharlos de esa forma" (voz del niño) aunque dependiendo de la incidencia que dicha situación tenga se pueden transformar en otras formas de violencia, dado por algo que Bourdieu (1998) denomina "ley de la conservación de la violencia" (p. 40) lo que se podría plantear como una tolerancia a la violencia que Jiménez (2012) lo amplía en otros términos, cuando alude que:

La violencia es algo que se ubica en nuestra conciencia (que se aprehende y genera símbolos) y se manifiesta a través de lo que sentimos, pensamos y

verbalizamos, inmersa en un "mundo" conflictivo ante el cual da unas determinadas respuestas, que evaluamos como negativas en la medida en que tenemos unas normas culturales y unos valores que así lo aconsejan. (p. 17-18)

La anterior perspectiva nos otorga una significación de lo que se ha vivido como violencia y como esta ha influenciado el contexto escolar, lo cual se puede percibir desde el lenguaje que en ocasiones genera situaciones de agresión física. De esa manera, "El sentido no es entonces meramente la explicación abstracta de lo real sino una explicación implicativa de lo real vivido" (Ortiz, 2003:30), es decir, que el sentido solo se puede dar a conocer a través de la experiencia.

Una segunda perspectiva del lenguaje como acto comunicativo, es la del lenguaje positivo desde el cual se considera que promueve encuentros de interacción y comunicación para la comprensión de la subjetividad, donde "lo que nos capacita para la apercepción del otro y la apercepción de la otredad" es por ello que en la clase (Ortiz, 2003:28) "para entablar una conversación con el niño que no quería trabajar, se requirió en principio tratar de conocer sus gustos, para hablar de eso que a él le parecía interesante"(voz del profesor) es decir que el lenguaje otorga mecanismos de encuentros, especialmente cuando los temas tratados sean de particular interés para todos, puesto que como plantea Merleau-Ponty (citado en Cuartas, 2012: 167) el lenguaje más que un medio es un ser que nos hace presente a quien habla, con el que llegamos a conocer y a "comerciar" con el otro y con el mundo; a partir de lo anterior se trae a colación el siguiente relato

Durante la clase, la niña que en principio fue apática se acercó y le preguntó porque había tomado esa actitud grosera al inicio de la clase, que solo le estaba preguntando por sus continuas llegadas tarde, no con el ánimo de regañarla, sino de saber si quizá le estuviese pasando algo, entonces "bajó la guardia" y me contestó que era que la mamá no estaba ese día y que no encontraba el uniforme rápido. (voz del profesor):

Además del encuentro con el otro, el lenguaje también logra consensos a los que se puede llegar mediante el diálogo en una comunicación asertiva, especialmente cuando se demuestra buena actitud e interés por lo que el otro siente, entendiendo que es un ser cargado de subjetividad. Habermas (1987) concibe el lenguaje como una posibilidad de alcanzar el entendimiento dentro de la acción comunicativa, así "el concepto de acción comunicativa desarrolla la intuición de que al lenguaje le es inmanente el telos<sup>3</sup> del entendimiento" (p. 79) de acuerdo con este postulado el diálogo se presenta como una herramienta fundamental para el entendimiento donde se llega a conocer mediante la interpretación humana (Ortiz, 2001:23) para que el niño pueda

expresar de manera abierta sus preocupaciones o necesidades y el profesor logre entenderlas y darles solución en conjunto con el sujeto.

Se considera al lenguaje como un elemento importante dentro de la Educación Física, puesto que en esta se prioriza el uso del diálogo entre profesor-estudiante donde se requiere de la interacción entre los sujetos que en ella participan, de ahí la importancia que estos tienen en la realización de las actividades puesto que con ellos se predispone a las acciones u omisiones participativas, lo que en alguna medida infiere el siguiente relato: "una de las niñas estaba aislada de la clase y dijo que la habían sacado del grupo de trabajo, pero ellos dijeron que ella se había salido porque había peleado con una compañera" (voz del profesor). Sin embargo, cuando situaciones problemáticas se presentan basta con un acercamiento amigable y comunicativo, en el cual se atiendan los requerimientos de los niños y de ser necesario entablar diálogos para buscar soluciones en las cuales se logren consensos y debido a alta influencia que tiene la Educación Física sobre los actos comunicativos. Se cita un fragmento de la definición que tiene el DEFIRD (2015), desde la que contempla que en ella se "expresan y comunican relacionalmente los seres humanos" (p.), por tanto, se debe dar una comunicación en la cual se pueda comprender al niño y darle la importancia que este merece, desde la puesta en práctica de esta perspectiva se puede empezar a notar cambios en la relaciones interpersonales que se dan en la clase como lo dice el siguiente relato: "al inicio de la clase se dialogó con el niño que no quiso participar en la anterior, sin embargo, en esta se mostró receptivo la conversación y durante la clase participo activamente con sus compañeros" (voz del profesor).

Es a partir del entendimiento que se conjuga una acción social donde el reconocimiento del otro y de su historia, proporciona la aceptación de otras perspectivas de una realidad que ha sido construida a partir de los lenguajes, generando acciones pacíficas que conlleven al reconocimiento y aceptación del otro como un todo, por ello se puede entender que la acción comunicativa puede construir sentidos de paz en la práctica o acción social.

De ahí que el lenguaje verbal es un elemento importante en la construcción de conductas pacíficas en un contexto determinado, especialmente en el plano de la Educación Física; en primer lugar, se encuentra el lenguaje negativo desde aquel vocabulario que aceptado o no puede causar incomodidad o agresión verbal, esto nos aporta ideas desde cuáles se puede llegar a intervenir para transformar las prácticas pacíficas, ya que sin conocimiento de las causas no se puede influir directamente en ellas, por otro lado, está el lenguaje positivo desde el cual se evidencia que la acción comunicativa es necesaria para la construcción de prácticas de paz, donde el sentido de esta se interpreta a través del lenguaje y no está dado sino que se construye en la relación con el otro (Ortiz, 2003:28).



## **Implicaciones de la investigación: Cultura de paz generada a través de la acción comunicativa en la clase de Educación Física**

Martha Nussbaum nos da a todos y especialmente a los educadores (el mensaje) que potenciemos el diálogo y que enseñemos a dialogar. Es la base de una cultura de paz y por tanto de la construcción de un mundo donde todos se puedan sentir acogidos, que pueda percibirse como un hogar (Guichot-Reina, 2015:68)

La labor docente se ha convertido en algunos casos como algo rutinario y mecánico, las lecciones son siempre las mismas y se trata al estudiante como un recipiente (Freire, 1970:51) en quien se le depositan verdades universales, las cuales debe repetir y aprenderlas de memoria, el personal administrativo al igual que los docentes se limitan a transmitir el conocimiento, pero se han olvidado de lo más valioso que debe tener la enseñanza y es ayudar a formar al niño como ser social, capaz de adquirir conciencia de sus actos, de ser reflexivo, pacífico, colaborativo y otras competencias que se requieren para realizar las cosas de la mejor manera posible.

Es por eso que además de la construcción de una sociedad más justa y equitativa, se le apuesta a una educación humanizadora y para ello los docentes deberían tener un cambio de actitud frente a su labor para pretender el cambio repercutido en los niños, que son la base de la sociedad aquella que requiere de justicia social que contemple “los valores democráticos y los principios éticos” (Guichot-Reina, 2015:47) los cuales se han perdido por salvaguardar la ley del más fuerte, producto de una sociedad que por cultura se ha convertido en violenta e individualista. Debido a esto los profesores no deben limitar su imaginación y estar en la capacidad de crear propuestas para conocer y mitigar todo tipo de manifestaciones que legitimen esta clase de sociedad y atendiendo a la pregunta que plantea Nussbaum (como se citó en Guichot-Reina, 2015: 48) ¿cuál es el modelo de persona y de sociedad por el que apuesta, y hacia el que se han de dirigir todas sus acciones educativas?, por tal motivo en primer lugar se debe intentar desarrollar propuestas en la que se pueda conocer cómo la violencia ha llegado a afectar el contexto escolar y pretender un cambio sustancial de la misma.

Se resaltan una serie de competencias que se deberían fortalecer en los centros educativos para que los estudiantes empiecen a formar intrínsecamente una personalidad y un carácter crítico, mediado por el diálogo y la reflexión de sí mismos y para con los demás, por ende, estas características son más propicias para aportar positivamente a una sociedad que se encuentra actualmente convulsionada por el individualismo el poder político y económico que sólo busca ciudadanos productores para el capitalismo, acrecentando esa brecha cada vez más amplia entre las “clases

sociales", puesto que como lo plantea Guichot-Reina (2015) "cuestiones como la salud y la educación, normalmente no mejoran con el crecimiento económico sin más" (p. 49). Algunos de los niños con los cuales se trabajó tuvieron cambios pequeños pero significativos en relación con la personalidad que mostraron al comienzo de las clases y como su participación pasó de ser totalmente nula a una crítica y reflexiva "se preguntó para que pueden servir las reglas, un niño quien en clases pasadas se mostró apático a estas, levanto su mano y manifestó que se deben seguir y respetar para no pelear con los compañeros" (voz del profesor).

Se ha considerado que el diálogo y la escucha hacen parte del lenguaje verbal y por ende se debe hacer buen uso del vocabulario para que este influya de manera positiva en la comunicación asertiva entre sujetos que interactúan en el contexto escolar, especialmente aquel lenguaje verbal que se utiliza para comunicarse entre sí, el cual ha ido cambiando y se ha visto influenciado por una cultura de violencia que los rodea, es por ello que los niños utilizan un vocabulario soez, ya sea para referirse a un compañero, manifestar una emoción (rabia, alegría, enfado, tristeza) rechazar una actividad, ser aceptado en los grupos o ser referenciado como "el bravucón" de la clase; esto es manifestado sin importar si el tipo de lenguaje que se utilice puede resultar hiriente particularmente cuando va dirigido a un compañero así como lo expresa el siguiente relato:

Ella me dijo estúpida y cuando me senté me dijo mal parida en vos baja, y no me gusto entonces la cogí del pelo, porque no me gusta que traten mal porque ella en primero me decía que mi mama era boba y vendía su cuerpo y eso no me gustaba ella me decía vagabunda y me hacía sentir mal por eso le peleaba (voz de la niña)

Ante esta situación se debe hacer un acercamiento con la misma competencia que se está viendo afectada (la comunicación) en la cual el diálogo debe ser una herramienta para "la reflexión personal, en el examen de uno mismo por el enorme peso del diálogo" (Nussbaum citada en Guichot, 2012:53) que se da en la educación, esa misma importancia la manifestó John Dewey (como se citó en Catalán, 2013:83) al decir que "La democracia empieza con la conversación", a lo que Nussbaum (como se citó en Guichot-Reina, 2015: 67) reafirma al decir que:

Realmente es el diálogo, primero con los otros, más tarde con nosotros mismos, lo que nos va haciendo personas, lo que nos humaniza. Un diálogo que para ser verdadero, para no ser una simple pantomima, requiere como requisitos la humildad, el querer escuchar al otro, el estar dispuesto a aprender, el ser respetuoso con posturas contrarias, el estar interesado en llegar a la verdad [...] Ese diálogo que, a poco que pensemos, es el que está en la base en los tres elementos. El examen de uno mismo es diálogo



interior, la ciudadanía mundial exige diálogo intercultural, la imaginación narrativa es el fomento de un requisito para entablar esa comunicación auténtica.

Es por ello que una de las posibilidades de generar cultura de paz es a través de la comunicación por estar encaminada al trabajo del lenguaje verbal y el buen uso del vocabulario, generando buenas relaciones con el otro, llegando de este modo a una convivencia que aporte positivamente a cada sujeto y donde se le otorgue un reconocimiento como ser social, complejo y con distintas perspectivas del mundo que habita; así pues en algunos niños se logró evidenciar cambios de actitud no solo frente a la clase y compañeros, también con las profesoras que en anteriores clases habían tenido inconvenientes por ser irrespetuosos y grotescos por ende eran unos líderes negativos para el grupo, gracias a un dialogo pacificador y de mutuos acuerdos se pasó de una confrontación (estudiante – profesor) en cada encuentro, a ser una ayuda para las actividades que en ella se desarrollaron, un relato muy significativo frente a esto es “el niño que había tenido una discusión con un compañero por decirle tonto, me dijo que si le podía pedir disculpas a su compañero, lo llamamos y así se disculpó estrechando sus manos” (voz del profesor).

Una de las contribuciones que hace esta investigación, es fortalecer la competencia comunicativa dentro del contexto escolar considerando el buen uso del vocabulario, además del reconocimiento del otro como otro, un aporte importante para que sea tenida en cuenta en las propuestas que se desarrollen por las instituciones educativas y según su nivel de favorecimiento logren crear prácticas pacíficas y humanizantes haciendo parte del curriculum establecido para todas las instituciones creados con, para y por otros.

### **Originalidad/Valor. conclusiones**

El estudio de la problemática planteada fue y es un reto en aras contribuir a la deslegitimación de una cultura de violencia que por años ha estado inmersa en la sociedad colombiana, no solo es la repetición de un tema que ya es conocido por todos, es tomar las herramientas, especialmente educativas, desde las que se pueda interpretar, para comprender y tratar en lo posible cambios significativos que aporten hacia prácticas de una cultura para la paz.

La Educación Física contiene un componente social que contribuye al fortalecimiento de las relaciones interpersonales de los sujetos, ella otorga mecanismos de encuentro a través de los actos comunicativos que se pueden utilizar como medios para pacificar el lenguaje generando cultura de paz en la interacción diaria.

El lenguaje verbal como categoría otorga esa posibilidad de interacción con el otro, esa posibilidad de conocer y conocernos a través de las experiencias que

se desarrollan en el diario vivir, es decir que el dialogo se convierte en un medio en el que se brindan espacios para consolidar relaciones de amistad.

La cultura de paz no puede verse como una materia, esto no es asunto de contenidos, sino que debe ser de cultura que se contemple como eje transversal en la formación humana en la cual se deba tener un reconocimiento del otro como otro.

## REFERENCIAS

Acuerdo 027 de 2012 de La Universidad del Cauca.

**Aguirre, J. y Jaramillo, Luis. (2006).** El otro en Lévinas: Una salida a la encrucijada sujeto-objeto y su pertinencia en las ciencias sociales. 1-17. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlds/v4n2/v4n2a03.pdf>

**Bahamón, P. E. (2009).** Las expresiones motrices como sentido pedagógico alternativo para construir tejido social en sectores vulnerables. 53-62. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3631843>  
Bourdieu, P. (1998). Actas de resistencia, edición en inglés publicada.

**Brasó, J. Torrebadella X. (2016).** Investigación-acción y método de proyectos en educación física: organización de un torneo de marro. 21-37. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1735/173548405002.pdf>

**Bravo, I. y Herrera, L. (2011).** Convivencia escolar en Educación Primaria. Las habilidades sociales del alumnado como variable moduladora. 173-212. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3625214.pdf>

**Carvajal, A. (2007).** Teoría y práctica de la sistematización de experiencias. Cali: Escuela de Trabajo Social y Desarrollo Humano

**Cifuentes, M (2011).** Diseño de proyectos de investigación cualitativa. Buenos aires: Noveduc libros.

**Cuartas, J. (2012).** Carne y ser del lenguaje. Merleau Ponty. Universidad EAFIT de Colombia.

**Cuñat, R. (s, f).** Aplicación de la teoría fundamentada (groundedtheory) al estudio del proceso de creación de empresas. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499458>

**De Oña Cots, J. y García, E. (2016).** Proyecto escuela: Espacio de paz. Reflexiones sobre una experiencia en un centro educativo. 115-131. Recuperado de <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/3083/4040>

**Flórez, R. y Vivas, M. (2007).** La formación como principio y fin de la acción pedagógica. Medellín. Revista de educación y pedagogía

**Freire, P. (1970).** Pedagogía del oprimido. Montevideo: Tierra Nueva.

**Giraldo, M. (2011).** Abordaje de la Investigación Cualitativa a través de la Teoría Fundamentada en los Datos. 79-86. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215021914006>

**Grupo de Memoria Histórica. (2013)** Basta ya, Colombia: memorias de guerra y dignidad. Colombia. Informe general Grupo de Memoria Histórica.

**Guichot-Reina, V. (2015).** El Enfoque de las Capacidades de Martha Nussbaum y sus consecuencias educativas: hacia una pedagogía socrática y pluralista. Sevilla: Ediciones Universidad de Salamanca

**Habermas, J. (1987).** Teoría de la acción comunicativa. Racionalidad de la acción y racionalización social. Madrid: Taurus.

**Hurtado, D. R., Simmonds, M., Yanza, P. A. (2016).** Memorias del conflicto en niños y niñas desplazadas en la ciudad de Popayán. Popayán. Documento Universitario Universidad del Cauca.

**Hurtado, D. R., Jaramillo, L.G., Zúñiga, C. I., Montoya, J. H. (2005).** Jóvenes e imaginarios de la Educación Física. Popayán, Colombia: General de Publicaciones.

**Hurtado, D. R., Martínez, R. F., Quintero, J. J. (2016).** Educación para la construcción de paz. Una propuesta pedagógica desde la Educación Física y la Motricidad. Popayán, Colombia.

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2000).** Conferencia con Fernando Savater: Ética y Ciudadanía. 155-172 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=38400809>

**Jara, O. (1994).** Para Sistematizar Experiencias. San José: Alforja.

**Jares, R. (1999),** Educación para la paz. Su teoría y su práctica. Madrid.

**Jiménez, B. (2004).** Propuesta De Una Epistemología Antropológica para la paz. Ciudad de México: Convergencia Revista de Ciencias Sociales.

**Jiménez, F. (2012).** Conocer para comprender la violencia: origen, causas y realidad. 13-52. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10520680001>

**Kawulich, B. (2005).** La observación participante como método de recolección de datos.

**Klaric, J. (2017, Abril 7)** Conferencia un crimen llamado educación. Ciudad de México DC. México. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=wfbmgRI8ENU>

**Ley 1098.** Código de Infancia y Adolescencia. Procuraduría General de la Nación. República de Colombia. 8 de noviembre de 2006.

**Ley 115 Ley General de la Educación.** República de Colombia. 8 de febrero de 1994 Ministerio de Educación Nacional

**Ley 181 Ley Nacional del Deporte.** El congreso Nacional de la República de Colombia. 18 de enero de 1995

**Lineamientos curriculares de Educación física, recreación y deporte. (2000).** Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia.

**Maturana, H. (2001).** Material para el curso de Teoría de Sistemas. Emociones y lenguaje en educación y política. Santiago de Chile: Edición dolmen

**Mieles, M. y Alvarado, S. (2012).** Ciudadanías y competencias ciudadanas. 53-75. Recuperado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/estudiospoliticos/article/view/13203/20779249>

**Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2004)** Estándares básicos de competencias ciudadanas formar para la ciudadanía... si es posible, lo que necesitamos saber y saber hacer. Guía número 6. Bogotá: Impresión IPSA

**Nussbaum, M (2012).** Crear Capacidades, Propuesta para el desarrollo. España: Artes gráficas huertas, S.A.

**Osorio, S (2007).** La Teoría Crítica de la Sociedad de la Escuela de Frankfurt. Bogotá: Universidad Militar "Nueva Granada".

**Pérez Estévez, A. (s, f).** El lenguaje en Merleau Ponty. Zulia: Universidad de Zulia.

**Plan de Desarrollo del Departamento de Educación Física, Recreación y Deporte de la Universidad del Cauca. (2015).** Colombia.

**Proyecto educativo institucional. [PEI] (2013).** Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt. Popayán.

**Ruiz-DelaPresa, J. (2007).** Alteridad: Un recorrido filosófico. Jalisco: Iteso

**Rundblom, M. (2013).** Un estudio del lenguaje soez entre jóvenes en Madrid. Tesis doctoral. UniversitetStockholms. España

**Saavedra, L. (2016)** El deporte como promotor de cultura de paz en la vereda Llacuanas bajo. Almaguer, Cauca.

**Seybol, A. (1974).** Principios pedagógicos en la Educación Física. Buenos aires, Argentina.

**Tortosa, J. (2003).** Violencias Ocultas. Quito: AbyaYala

**Tovar, C. y Sacipa, S. (2011).** Significados e interacciones de paz de jóvenes integrantes del grupo "Juventud Activa". 35-46. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v10n1/v10n1a04.pdf>

**UNESCO. (1999).** Recomendaciones para un uso no sexista del lenguaje. 1-26. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001149/114950so.pdf>

**UNESCO (2001).** La Organización de las Naciones Unidas para la educación la ciencia y la cultura. Diversidad cultural. [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13179&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

**UNICEF. (2014).** Entendiendo la participación infantil: Ideas, estrategias y dinámicas para trabajar la participación infantil, ideas, estrategias y dinámicas para trabajar la participación infantil paso a paso. 1-36. Recuperado de [http://ciudadesamigas.org/wp-content/uploads/2015/01/entendiendo\\_participacion.pdf](http://ciudadesamigas.org/wp-content/uploads/2015/01/entendiendo_participacion.pdf)

**Velázquez, C. (2007).** Educación física para la paz. De la teoría a la práctica diaria. Miño y Dávila.

# MANOS QUE EDUCAN: CONOCIMIENTO DE LENGUA DE SEÑAS EN MAESTRAS(OS) DE EDUCACIÓN INICIAL REGULAR

## EDUCATING HANDS: KNOWLEDGE OF SIGN LANGUAGE IN REGULAR EARLY EDUCATION TEACHERS

Karen Johanna Carabalí Angulo  
Paola Andrea Moreno Balanta  
María Elizabeth Rodríguez Valencia  
Semillero SIEMBRA  
Grupo de investigación en Pedagogía (GIP)  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### RESUMEN

Esta investigación cualitativa y no experimental permitió explorar la comprensión, uso y reconocimiento de la importancia de la lengua de señas en los docentes de Educación Inicial Regular en Colombia. El estudio identificó que la falta de conocimiento en esta área se presenta como un desafío importante en el proceso educativo, particularmente para estudiantes con déficit auditivo.

Se recopilaron los datos mediante revisión bibliográfica y un cuestionario permitiendo obtener la información, el análisis se hizo con relación a cada técnica de recolección de datos.

El estudio reveló que la falta de conocimiento de la lengua de señas como herramienta educativa puede generar frustración, tanto en los maestros como en los estudiantes, afectando negativamente el proceso educativo. Los resultados enfatizan la importancia de crear conciencia sobre la relevancia del conocimiento de la lengua de señas en el ámbito educativo y resaltan la escasa inclusión de personas sordas en el sistema educativo colombiano.

El estudio proporciona una base para futuras investigaciones y recomienda la implementación de estrategias de formación y sensibilización para abordar esta problemática en la práctica educativa en Colombia.

**PALABRAS CLAVE:** lengua de señas, conocimiento, maestros, educación inicial, inclusión.

### ABSTRACT

This qualitative and non-experimental research explored the understanding, use and recognition of the importance of sign language among teachers of regular early childhood education in Colombia. The study identified the lack of knowledge in this area as an important challenge in the educational process, particularly for students with hearing impairment.

The data were collected through a bibliographic review and the questionnaire allowing to obtain the information, the analysis was made in relation to each data collection technique.

The study revealed that the lack of knowledge of sign language as an educational tool can generate frustration in both teachers and students, negatively affecting the educational process. The results emphasize the importance of raising awareness about the relevance of sign language knowledge in the educational environment and highlight the scarce inclusion of deaf people in the Colombian educational system.

The study provides a basis for future research and recommends the implementation of training and awareness strategies to address this issue in educational practice in Colombia.

**KEYWORDS:** sign language, knowledge, teachers, early childhood education, inclusion.

## MARCO TEÓRICO

Como base para fortalecer el fundamento de esta investigación en el marco teórico, se elaboró una línea del tiempo que abarca la evolución de la pedagogía desde su concepción tradicional hasta su versión moderna, centrándonos específicamente en el rol del maestro.





La línea de tiempo anterior desglosa momentos importantes, proporcionando un marco cronológico que permite entender cómo las prácticas del maestro han evolucionado a lo largo del tiempo, desde los métodos de diálogo socrático hasta la integración de tecnologías avanzadas en el aula, donde se observa la transición de enfoques pedagógicos, desde la didáctica magna y la educación universal hasta metodologías activas y enfoques integrales, reflejando cómo el papel del maestro ha evolucionado, destacando hitos importantes como la educación universal accesible para todos, la atención a la infancia, y la inclusión de mujeres en este ejercicio, aspectos fundamentales en la evolución y así comprender el contexto histórico y la evolución continua de la profesión del maestro, ofreciendo una base sólida para analizar las prácticas actuales y proyectar futuras tendencias en la docencia proporcionando un marco de referencia útil para examinar cómo los roles, metodologías y competencias de los maestros han cambiado y seguirán cambiando en respuesta a las necesidades educativas y sociales.

Por otro lado; el psicólogo y pedagogo John Dewey propuso llevar a cabo un proyecto escolar experimental en la Universidad de Chicago. Su escuela, formada por profesores especialmente formados según los principios de su pedagogía, puso en práctica sus ideas sobre la necesaria interacción de la teoría y la práctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El desafío de esta escuela, según Dewey, era "descubrir en la administración y selección de materias los métodos de aprendizaje, enseñanza y disciplina". ¿Cómo una escuela se convierte en una comunidad cooperativa mientras se desarrollan las propias habilidades y necesidades del individuo puede cumplir?" (Inevitable, s.f., p. 2)

Dewey entendió que el conocimiento no puede imponerse desde afuera ni transmitirse repetidamente, porque mediante esa imposición ciega el estudiante pierde la oportunidad de comprender los procesos que permitieron la construcción de ese conocimiento, este enfoque resalta la responsabilidad del maestro de crear un ambiente de aprendizaje que fomente la exploración y el pensamiento crítico y destaca la necesidad de que los profesores asuman un papel facilitador, guiando y apoyando a los estudiantes en su búsqueda de conocimientos, en lugar de simplemente impartir información de forma pasiva, reconociendo la importancia de que los estudiantes participen activamente en su propio proceso de aprendizaje explorando, cuestionando y construyendo significado a partir de sus propias experiencias.

Según Howard Gardner (2016):

Para una educación eficaz debemos considerar la inteligencia. La inteligencia o las habilidades intelectuales que predominan en cada individuo influyen en última instancia en cómo aprendemos, cómo representamos los conceptos en nuestra mente y cómo mostramos lo que

hemos aprendido. Por eso es importante tenerlos en cuenta en el proceso educativo si queremos lograr un aprendizaje efectivo. (Aula Planeta, 2016)

Se evidencia que enfatiza la necesidad de un enfoque inclusivo de la educación donde se reconozcan y valoren diferentes formas de inteligencia en el aula, esto significa que los educadores deben adaptar sus métodos de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, reconociendo y apoyando sus fortalezas y estilos de aprendizaje diversos; este enfoque también resalta la importancia de fomentar un entorno de aprendizaje que fomente la diversidad y la colaboración, donde los estudiantes puedan aprender unos de otros y desarrollar un sentido de respeto y aprecio por las diferencias individuales.

Para promover un aprendizaje efectivo y significativo es importante poder tener en cuenta la diversidad de inteligencias y habilidades intelectuales en el proceso educativo. Al reconocer y valorar la singularidad de cada estudiante, podemos crear un entorno educativo enriquecedor que promueva su desarrollo integral.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Analizar el papel del conocimiento de la Lengua de Señas en maestros de Educación Inicial regular.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar autores, investigaciones y/o teorías que aborden la lengua de señas en la educación inicial regular.
- Caracterizar el conocimiento de maestros de educación inicial regular sobre la lengua de señas y su importancia.
- Reflexionar de manera crítica sobre el conocimiento de la lengua de señas en maestros de educación inicial.

## **METODOLOGÍA**

Se empleó un enfoque cualitativo para analizar el papel del conocimiento de la Lengua de Señas en maestros de Educación Inicial Regular, no se realizaron intervenciones ni manipulaciones en las variables, la investigación se centró en una búsqueda exhaustiva de literatura relevante que respaldó el marco teórico y orientó el desarrollo de la investigación, se seleccionaron estudios

que abordan la importancia de la Lengua de Señas en contextos educativos, dando prioridad a investigaciones recientes para reflejar tendencias actuales y necesidades emergentes, considerando metodologías que proporcionan evidencia sólida y fiable para la investigación.

Para recopilar datos, se llevó a cabo una encuesta dirigida a maestros de Educación Inicial Regular en diferentes regiones geográficas.

### **Instrumentos de Recolección**

Se elaboró una matriz para lograr identificar autores, investigaciones y/o teorías que abordan la lengua de señas en la educación inicial regular. Posteriormente se realizó un cuestionario estructurado que abordó aspectos relacionados con el conocimiento de la lengua de señas en maestros de la Educación Inicial Regular. El cuestionario incluyó preguntas abiertas y cerradas que permitieron a los participantes expresar sus opiniones de manera detallada. Se garantizó la confidencialidad de los datos recopilados y se solicitó el consentimiento informado de los participantes antes de completar la encuesta.

Además, se realizó una recopilación de información de registros/documentos existentes, como registros académicos, informes, bases de datos, entre otros. Esto proporcionó un respaldo adicional a los datos obtenidos a través del cuestionario, permitiendo una visión más completa del conocimiento de la lengua de señas entre los maestros de Educación Inicial Regular.

La población objetivo estuvo constituida por 20 maestros de Educación Inicial Regular ubicados en Colombia.

### **Técnicas y procesamiento de la información**

La técnica principal que se utilizó fue una revisión bibliográfica exhaustiva para respaldar el marco teórico de la investigación y orientar su desarrollo. Además, se implementó una encuesta en línea que se distribuyó a través de plataformas digitales y redes sociales dirigidas a maestros de Educación Inicial Regular. En este sentido, se fomentó la participación voluntaria y se garantizó el anonimato y la confidencialidad de las respuestas para promover la honestidad y la franqueza en las respuestas de los participantes.

Una vez completado este proceso, se procedió a interpretar los hallazgos en función de los objetivos de la investigación. Este paso fue crucial para extraer conclusiones significativas que informen recomendaciones futuras sobre el conocimiento de la lengua de señas en el contexto de la Educación Inicial Regular.

Uno de los puntos centrales del análisis fue caracterizar el conocimiento que tienen los maestros de educación inicial regular sobre la lengua de señas. Es fundamental comprender en qué medida los maestros conocen la lengua de señas y cómo valoran su relevancia en el contexto educativo.

### Hallazgos

A continuación, se muestra una matriz que recopila a los autores, investigaciones y teorías más relevantes que abordan la importancia del conocimiento de la lengua de señas en la educación inicial regular. Esta matriz proporciona una visión general de algunas contribuciones que se considera podrían ser significativas en este campo y servirán como base para futuras investigaciones y propuestas en esta área.

**Tabla 1.** Matriz de Investigaciones, fuente elaboración propia

Título de investigación	Pregunta de investigación	Objetivo general	Metodología y/o enfoque	Importancia de la investigación	Resultados y/o conclusiones de investigación
Competencias docentes para la enseñanza musical de estudiantes con discapacidad auditiva en el aula regular en un ambiente educativo inclusivo Barahona, A. (2013).	¿Cuáles son los conocimientos que poseen los docentes de la COAM y estudiante que cursan el espacio pedagógico de didáctica de la musical sobre inclusión de estudiantes de educación media con retos educativos especiales, especialmente discapacidades auditivas, en clases regulares?	"Evaluar los conocimientos de maestros y estudiantes de música sobre la inclusión de estudiantes con diversidad auditiva en educación regular."	El estudio se enfoca en comprender la preparación y percepción de docentes para incluir estudiantes con diversidad auditiva en educación musical.	"Estudio cuantitativo con enfoque positivista y descriptivo, sin manipulación de variables, con recolección de datos mediante entrevistas."	El estudio subraya la capacitación de maestros y las estrategias para enseñar música a estudiantes con diversidad auditiva en aulas inclusivas.
Fortalecimiento del aprendizaje de la lengua de señas colombiana mediante la creación de una página web en los docentes del grado décimo que laboran en la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán. Morales Guauta, N. A., Bucheli Muñoz, L. V., & Flórez Aldana, N. (2022).	¿Cómo fortalecer el aprendizaje de Lengua de Señas Colombiana, en los docentes del grado Décimo que laboran en la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, mediado por la creación de una página web?	"Diseñar un programa didáctico para el aprendizaje del lenguaje de señas en docentes."	Es crucial que los maestros aprendan la lengua de señas colombiana para mejorar la educación de estudiantes con diversidad auditiva.	"La investigación cualitativa se basa en la Investigación-Acción Pedagógica, debido a su relación con una institución escolar y la inclusión educativa."	Es crucial que los maestros dominen la lengua de señas colombiana para promover un entorno educativo inclusivo y efectivo.

Programa didáctico en el marco de la educación inclusiva para potenciar aprendizaje del lenguaje de señas en docentes Fiestas Zelada, A. J. (2021).	¿Cómo potenciar el aprendizaje del lenguaje de señas en docentes?	"Diseñar un programa de capacitación en lengua de señas ecuatoriana para docentes de la Unidad Educativa 'Consejo Provincial Del Carchi'."	La capacitación básica en lengua de señas para maestros de nivel inicial promueve la inclusión educativa de la comunidad sorda.	Investigación cuantitativa con maestras de nivel inicial de una escuela en Chiclayo, utilizando una muestra intencionada por homogeneidad y disponibilidad.	El trabajo fomenta la sensibilización docente hacia la diversidad lingüística y la adaptación para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes.
Programa de capacitación virtual para docentes en lengua de señas ecuatoriana Córdova Guerrero, E. G. (2022).	¿Qué elementos debe contener un programa de capacitación virtual en Lengua de Señas Ecuatoriana (LSEC) con el fin de establecer un medio de comunicación inclusivo entre docentes y estudiantes con discapacidad auditiva?	"Crear una guía de actividades para enseñar lenguaje de señas a niños de 4 a 5 años, promoviendo la inclusión y la sensibilización hacia la comunidad sorda en el contexto de la educación regular."	Investigación: diseño de un programa de capacitación en lengua de señas para docentes, enfocado en la comunicación inclusiva en instituciones regulares	La investigación cualitativa analiza la realidad de la población en un entorno natural mediante observación directa y entrevistas, para recopilar información detallada.	La propuesta destaca la cultura del déficit auditivo y promueve la formación continua de maestros en lengua de señas
Estrategia de inclusión educativa y social de lenguaje de señas mediada por recursos educativos digitales en estudiantes oyentes desde el fomento de la motricidad fina y la coordinación visomanual Jaramillo Gómez, A. A., Cardeño Charry, M. C., & Ospino Rodríguez, E. (2022).	¿Cómo desarrollar una Estrategia de Inclusión Educativa y Social de Lenguaje de Señas Mediada por Recursos Educativos Digitales en Estudiantes Oyentes desde el Fomento de la Motricidad fina y la coordinación visomanual?	"Fortalecer el aprendizaje de la lengua de señas colombiana en los docentes del grado décimo que trabajan en la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, a través de una página web."	El papel del maestro en educación inicial es crucial; sus métodos y herramientas definen la formación y el desarrollo del niño.	El diseño metodológico combina enfoques cualitativos y cuantitativos, incluyendo investigación bibliográfica, de campo, exploratoria, descriptiva, encuestas y entrevistas.	Se concluye que la falta de conocimiento sobre el lenguaje de señas entre docentes y autoridades afecta la inclusión de personas sordas.

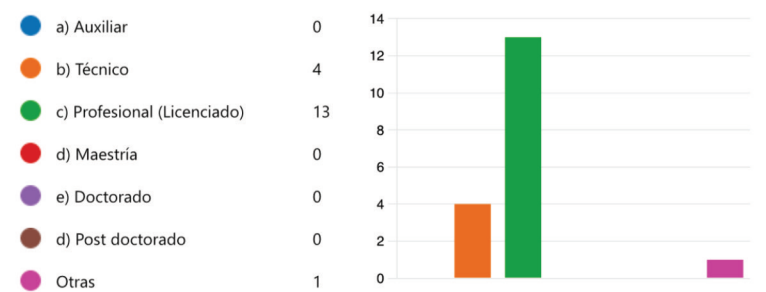
Encuesta realizada a 20 maestros, en la cual se incluyeron un total de 17 preguntas, combinando preguntas abiertas y cerradas.

1. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando como maestro/a de educación inicial?



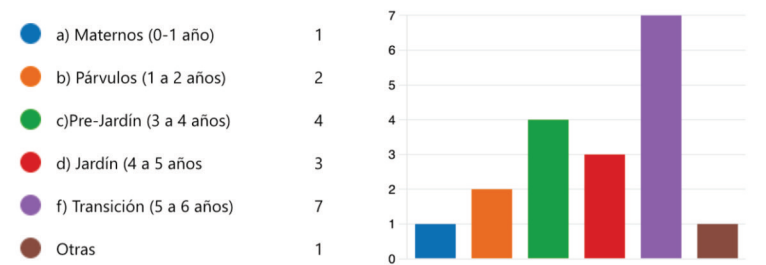
**Figura 1:** Respuesta pregunta No 1 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

2. ¿Cuál es el título académico más alto que posee actualmente?



**Figura 2:** Respuesta pregunta No 2 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

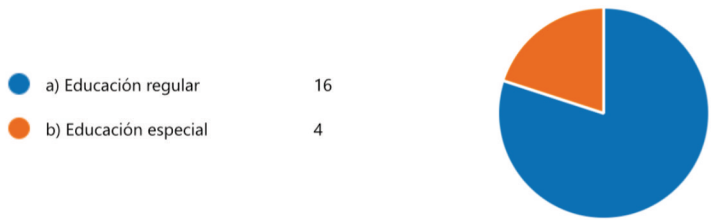
3. ¿En qué nivel de la educación inicial se desempeña actualmente como maestro/a?





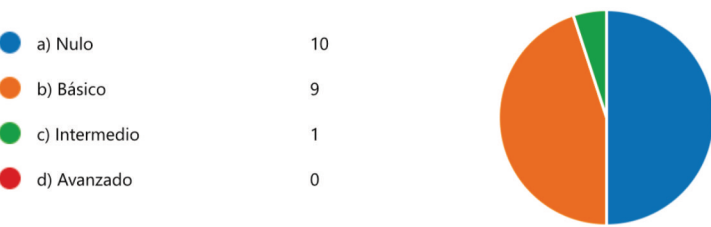
**Figura 3:** Respuesta pregunta No 3 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

4. *¿En qué modalidad educativa se desempeña actualmente como maestro?*



**Figura 4:** Respuesta pregunta No 4 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

5. *¿Cuál es su grado de conocimiento sobre la lengua de señas?*



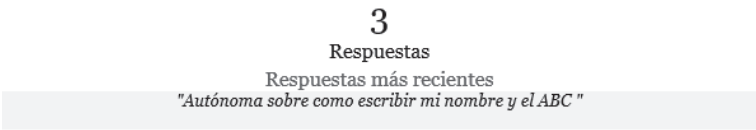
**Figura 5:** Respuesta pregunta No 5 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

6. *¿Ha participado en alguna capacitación sobre la lengua de señas en los últimos 5 años?*

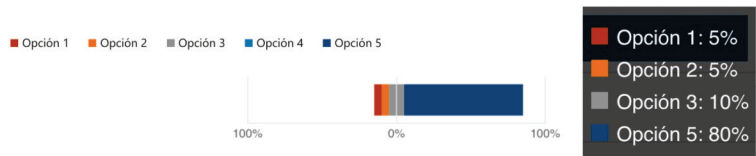


**Figura 6:** Respuesta pregunta No 6 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

*Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, por favor especifique el tipo de capacitación o formación recibida.*

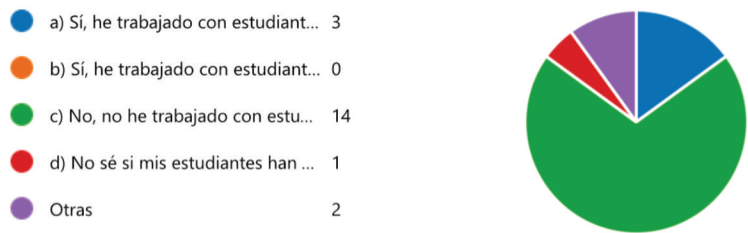


7. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "nada importante" y 5 es "muy importante". En su labor como maestro/a en la educación inicial, ¿Qué grado de importancia asigna al conocimiento de la lengua de señas?



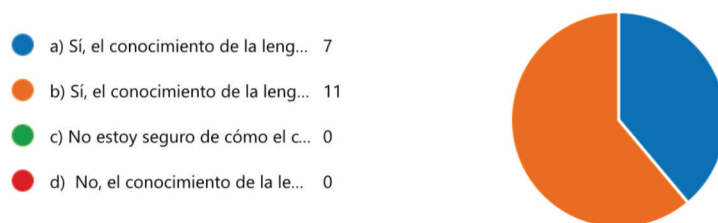
**Figura 7:** Respuesta pregunta No 7 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

8. ¿Tiene experiencia previa trabajando con estudiantes con diversidad auditiva en el aula?



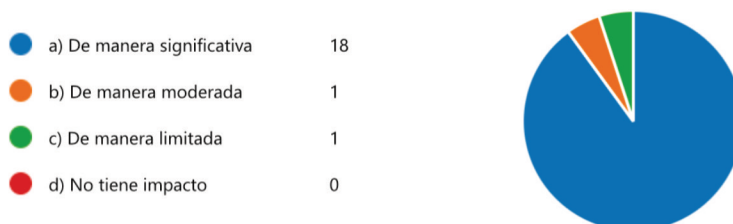
**Figura 8:** Respuesta pregunta No 8 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

9. ¿Cree que el conocimiento de la lengua de señas puede contribuir a la inclusión en el aula?



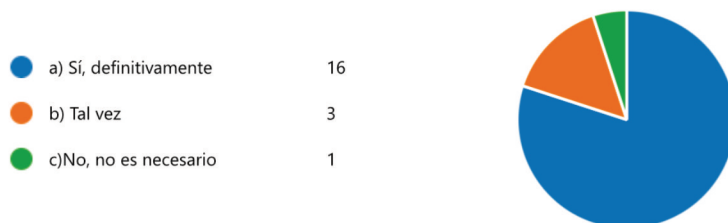
**Figura 9:** Respuesta pregunta No 9 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

10. *¿En qué medida considera que el conocimiento de la lengua de señas puede contribuir a mejorar la comunicación y la inclusión de niños y niñas con déficit auditivo en el aula?*



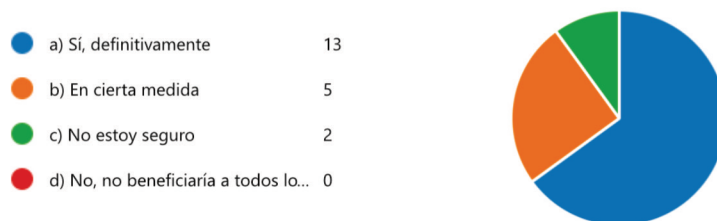
**Figura 10:** Respuesta pregunta No 10 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

11. *¿Le gustaría recibir información sobre la lengua de señas para aplicarla en su trabajo diario?*



**Figura 11:** Respuesta pregunta No 11 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

12. *¿Podría el conocimiento de la lengua de señas en el contexto de la educación inicial beneficiar a todos los niños y niñas, incluso aquellos que no tienen déficit auditivo?*



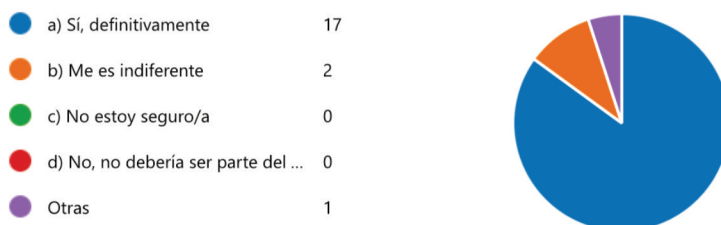
**Figura 12:** Respuesta pregunta No 12 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

13 ¿Qué recursos educativos sobre lengua de señas conoce y/o utiliza en la educación inicial?



**Figura 13:** Respuesta pregunta No 13 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

14 ¿Considera que el conocimiento de la lengua de señas debería ser integrado como parte del plan de estudios de las licenciaturas en educación inicial?



**Figura 14:** Respuesta pregunta No 14 Encuesta realizada a maestros de Educación Inicial

15. ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación específica para promover el conocimiento de la lengua de señas entre los docentes de educación inicial?

**Respuestas****Respuestas más recientes:**

*"Que se debería dar charla sobre este tema en las instituciones de puerto tejada, a que no se habla del tema. "*

*"Que se lograra implementar en el currículo de la preparación a las maestras/o"*

*"Más disposición por parte de los docentes para el momento en que su aula lleguen niños con esta necesidad".*

**RESULTADOS**

Al examinar la literatura y las teorías existentes sobre el conocimiento de la lengua de señas en maestras y maestros de Educación Inicial regular, se coincide con los planteamientos de Morales Guauta, N. A., Bucheli Muñoz, L. V., & Flórez Aldana, N. (2022), quienes enuncian que es de vital importancia la educación inclusiva, este es un aspecto fundamental para crear un entorno de aprendizaje enriquecedor y de apoyo para todos los estudiantes sin dejar a un lado el papel tan importante que juega el maestro en el contexto colombiano, aunque se ha destacado como una prioridad promover la inclusión en la educación de estudiantes sordos, hace falta implementación y promoción sobre la importancia del conocimiento de la lengua de señas en maestros de educación inicial regular, lo que genera una brecha significativa en el proceso.

Así mismo, Fiestas Zelada, A. J. (2021) manifiesta que, equipar a los maestros con las herramientas para comunicarse eficazmente con personas sordas, mejora la comprensión, fomenta la inclusión y, en última instancia, mejora la experiencia académica de todos los estudiantes involucrados en el ámbito educativo. La postura de este autor soporta esta investigación: si los maestros tuvieran más conocimiento de cómo usar las diferentes herramientas, especialmente en el de lenguas de señas, tendrían una comprensión más amplia de la influencia académica en la integración de la inclusión, lastimosamente, existen muchos maestros que desconocen los beneficios de esto.

El estudio realizado por Córdova en el 2022 permite dar una mirada a la gran necesidad de un programa de capacitación en lengua de señas para maestros, enfocado en la comunicación inclusiva en instituciones regulares, ratificando con esto lo planteado en esta investigación.

Jaramillo Gómez, A. A., Cardéño Charry, M. C., & Ospino Rodríguez, E. (2022) manifiestan que "Crear una guía de actividades para enseñar lenguaje de señas a niños de 4 a 5 años promueve la inclusión y la sensibilización hacia la comunidad sorda en el contexto de la educación regular," aunque es necesario

brindar estrategias, si el maestro o maestra no tiene conocimiento sobre la importancia de la lengua de señas el estudiante no tendría el mismo sentido y/o apropiación de los contenidos o conceptos. Es imperativo abordar estos temas primeramente desde una mirada del maestro para luego llevarlo a la acción en los entornos educativos.

## **Caracterización**

### **Descripción del cuestionario:**

El objetivo del cuestionario fue evaluar los conocimientos y la experiencia de las maestras de educación inicial regular con el uso de la lengua de señas. Consta de preguntas cerradas para obtener información cuantitativa y preguntas abiertas para profundizar en las experiencias y opiniones de los participantes.

- Número de preguntas: 17 preguntas en total.
- Preguntas de opción múltiple: 9 preguntas.
- Preguntas abiertas: 4 preguntas.
- Preguntas de escala Likert: 4 preguntas.

### **Resultados de la Encuesta sobre la Importancia de la Lengua de Señas en la Educación Infantil**

**Método de recopilación de datos:** Cuestionario en línea.

### **Contexto del Estudio:**

En el contexto actual, se ha identificado una notable carencia de conocimiento sobre la lengua de señas entre los maestros de educación inicial regular. Se realizó una encuesta a 20 maestros de diferentes niveles educativos, revelando datos preocupantes sobre su competencia en esta área. Un 50% de los encuestados señaló que su conocimiento de la lengua de señas era nulo. Y el otro 45% indicó que conocía solo lo básico de la lengua de señas. Sorprendentemente, apenas el 5% de los maestros reportó tener un conocimiento intermedio.

En definitiva, se puede afirmar que los resultados de esta encuesta son bastante alarmantes y revelan una grave falta de conocimiento en lengua de señas en la educación inicial regular. La mayoría de los maestros tienen conocimientos nulos, lo que significa una necesidad notoria de programas de formación especializados para mejorar su competencia en esta área crucial de la comunicación con niños y niñas sordos, esta carencia lleva a una experiencia educativa desigual y a la exclusión de estos estudiantes en el entorno escolar.



Si la mayoría de los encuestados tuviera al menos un conocimiento básico de la lengua de señas, esto se reflejaría en las instituciones educativas del Valle del Cauca y Cauca. Sin embargo, al contar solo con 20 personas encuestadas, ya se puede observar una brecha significativa en esta área. Este dato evidencia una falta de interés por aprender sobre la lengua de señas, sin considerar su importancia para la inclusión en el contexto educativo institucional.

Un 80% de los maestros considera muy importante en sus estudios la capacidad de utilizar la lengua de señas, el 90% creen que el conocimiento de la lengua de señas contribuye significativamente a la inclusión y comunicación con niños y niñas con déficit auditivo. 80% de los maestros quisieran recibir información y formación sobre lengua de señas para poder aplicarla en su trabajo diario. 65% de los maestros creen que conocer la lengua de señas beneficia a todos los niños y niñas, no solo a los que tienen problemas de audición. 85% creen que las competencias en lengua de señas deberían incluirse en el plan de estudios universitario de educación inicial regular.

La apreciación de los resultados anteriores indica que las maestras encuestadas de Colombia, exactamente en el Valle del Cauca y Cauca tienen una percepción positiva y un alto nivel de interés respecto a la importancia de la lengua de señas en la educación, existe un consenso sobre su valor para la inclusión y comunicación con estudiantes con déficit auditivo, así como un reconocimiento de sus beneficios para todos los niños y niñas, sumado a esto hay una clara demanda por formación y la integración de estas competencias en los programas educativos universitarios. Estos hallazgos sugieren la necesidad de políticas educativas que promuevan y faciliten la formación en lengua de señas para maestros, así como la inclusión de estas competencias en el currículo de formación docente.

## **Demografía de los Respondientes:**

### **Experiencia Laboral:**

El 44% con más de 6 años de experiencia, el 17% tiene menos de un año de experiencia, entre 1 y tres años de experiencia es el 33%, y entre 4 y 6 años de experiencia está un 6%.

65% con Licenciatura en Educación Inicial: Un alto porcentaje de maestros con formación universitaria específica en educación inicial sugiere un fuerte nivel de preparación académica entre los encuestados, lo cual es positivo para la calidad de la educación.

20% con formación técnica en educación inicial.

El 80% se desempeña actualmente como maestro de educación inicial regular, y el 20% maestros de educación especial, dándole aún más precisión y relevancia de acuerdo con el objetivo de la investigación.

La cifra mayoritaria con un 44% sugiere que una cantidad significativa de los maestros encuestados tiene una extensa trayectoria en el campo de la educación inicial, lo que indica una posible acumulación de conocimientos y habilidades prácticas en el área, siguiendo con muy buenas cifras como experiencia, es importante considerar la experiencia en este estudio porque esto nos indica que es importante que los maestros tengan una trayectoria y así lograr saber cuál es su conocimiento de acuerdo al tiempo que tienen de experiencia, en este caso frente al conocimiento en la lengua de señas. Teniendo en cuenta que si los maestros con más experiencia laboral tienen poco conocimiento de lengua de señas esto sería el resultado de una falta de formación académica, contando con los diferentes niveles de experiencia de cada maestro, la experiencia afecta o favorece de acuerdo con el conocimiento y habilidades de lengua de señas que puedan tener, esto da información sobre necesidades o destrezas de formación. Los maestros con más experiencia laboral y en lengua de señas es un punto muy positivo, ya que son mentores para colegas menos experimentados, logrando motivar a maestros de distintas etapas de formación.

### **Conocimiento de la Lengua de Señas:**

- El 50% de los maestros con un conocimiento nulo: Este porcentaje considerable evidencia una carencia significativa que debe ser abordada urgentemente, ya que limita la capacidad de estos maestros para comunicarse efectivamente con estudiantes sordos o con déficit auditivo.
- 45% con conocimiento básico: Aunque hay un ligero avance respecto al conocimiento nulo, este nivel básico no es suficiente para asegurar una comunicación efectiva y adecuada en el aula, destacando la necesidad de mejorar la capacitación en este aspecto.
- 5% con conocimiento intermedio: La casi inexistencia de maestros con un nivel intermedio de conocimiento de la lengua de señas resalta una grave deficiencia en la formación continua y en la educación inclusiva dentro del sistema educativo analizado.

### **Inclusión Educativa:**

- Opiniones sobre la efectividad: Los maestros consideran esencial la implementación de la lengua de señas como parte del plan curricular en la formación de los estudiantes de educación. Además, destacan la

importancia de más charlas y capacitación sobre este tema para mejorar la inclusión de niños sordos en el aula regular.

### **Barreras y Desafíos:**

- El 90% de los maestros en los últimos 5 años no han recibido capacitación sobre la lengua de señas, solo el 10% han recibido capacitación, sobre como escribir sus nombres y el Abecedario, resultando así una carencia significativa de programas de capacitación específicos para la lengua de señas, se observa la necesidad de un mayor respaldo y compromiso por parte de las instituciones educativas para fomentar un ambiente inclusivo y proporcionar los recursos necesarios para la formación en lengua de señas.

Con esto se puede decir que, si bien la mayoría de los maestros que respondieron a la encuesta tiene poca formación en lengua de señas, reconoce su gran importancia en términos de inclusión y consideran necesaria su formación e integración en los currículos de los maestros.

Gran parte de los maestros entrevistados tiene más de seis años de experiencia en el campo de la educación inicial, y posee como título profesional una Licenciatura en Educación Inicial; sin embargo, 50% de los maestros encuestados señalaron tener un conocimiento nulo de la lengua de señas. La carencia de conocimiento sobre la lengua de señas entre los maestros de educación inicial regular refleja una problemática diversa que evidencia varias deficiencias sistémicas en la educación y formación docente. En primer lugar, la falta de programas de capacitación específicos en lengua de señas muestra una negligencia institucional hacia la educación inclusiva. La escasez de materiales educativos y herramientas necesarias para fomentar el conocimiento de la lengua de señas constituye un obstáculo significativo que debe ser abordado.

La formación universitaria y técnica en educación inicial parece no estar cumpliendo con las necesidades de una educación verdaderamente inclusiva; aunque el 65% de los maestros y maestras tiene una licenciatura en educación inicial y un 20% cuenta con formación técnica, la preparación académica parece adecuada en términos generales, no obstante; la ausencia de conocimientos prácticos en lengua de señas destaca una falla, quizás en la malla curricular de la formación de maestros.

A pesar de que las actitudes y percepciones de los maestros son mayoritariamente positivas respecto a la importancia de la lengua de señas, estas no se traducen en acciones concretas para mejorar su competencia en este ámbito, el 80% de los maestros muestra interés en recibir formación en lengua de señas, lo que es positivo para la mayoría de los maestros; sin embargo, indica una falta de motivación para el 15% restante que está

indeciso sobre querer recibir algún tipo de capacitación, y el 5% que piensa que no es necesario, generando una carencia de oportunidades accesibles para dicha formación. Las barreras y desafíos identificados, como la falta de formación específica, recursos insuficientes y apoyo institucional limitado requieren una intervención necesaria.

Es fundamental que las instituciones educativas y gubernamentales implementen programas para lograr, concientizar, brindando unas revisiones de los planes de estudios universitarios para promover una educación más inclusiva y equitativa. La inclusión de competencias en lengua de señas en el Pensum de formación de maestros es esencial para asegurar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades auditivas, reciban una educación de calidad. La caracterización del conocimiento de los maestros de educación inicial regular sobre la lengua de señas revela una preocupante falta de preparación que afecta la calidad de la educación inclusiva, es imperativo que se tomen medidas decisivas para abordar esta deficiencia y garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar plenamente en el entorno educativo y que los maestros puedan ser garantes de este tipo de educación.

## **CONCLUSIONES**

El conocimiento de la lengua de señas entre los maestros de educación inicial regular es importante para brindar una educación inclusiva y de calidad a los niños y niñas con diversidad auditiva en Colombia.

Se identificaron investigaciones realizadas en países como Honduras, Ecuador, Perú y España, donde existe interés en concientizar sobre la importancia de que los maestros conozcan y apliquen la lengua de señas y además estén preparados para avanzar en su enseñanza y aprendizaje, creando nuevos métodos inclusivos, logrando cambios significativos, sensibilizando a los maestros y la comunidad sobre la importancia del conocimiento y uso de la lengua de señas en el aula de educación inicial regular, dando a entender los efectos negativos. Si los maestros no se instruyen y desconocen la lengua de señas, se crea una barrera que limita el acceso a la información y al aprendizaje de los estudiantes con diversidad auditiva.

Colombia carece de programas de investigación y capacitación a los maestros sobre lengua de señas para la educación inicial, lo que contribuye a la desigualdad en el acceso a una educación de calidad para los niños y niñas con déficit auditivo, se requiere que, el gobierno, las instituciones, los maestros y los investigadores logren tener en cuenta la importancia del lenguaje de señas y que los maestros se familiaricen con ella, logrando así un avance al estar

preparados para los niños y las niñas que lleguen a un aula de clase con dicha diversidad y así puedan ser atendidos, instruidos y tratados por igual sin ningún tipo de barrera, de igual forma; promover más investigaciones y programas de formación para avanzar en el conocimiento de la lengua de señas, logrando que sea accesible para cualquier maestro profesional y maestros en formación.

Un maestro al conocer el lenguaje de señas crea un entorno de comunicación accesible y de apoyo, promoviendo el desarrollo del lenguaje y fomentando la adquisición de habilidades y conocimientos, al hablar lengua de señas permite a los niños y las niñas de primera infancia comunicarse haciendo uso de ella, contribuyendo a un desarrollo óptimo para sus estudiantes con diversidad auditiva, ya que; desde los primeros años de vida se marca una diferencia significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, al comunicarse de esta forma elimina barreras que podrían dificultar la comprensión y participación activa en las actividades educativas, brindando igualdad de oportunidades para explorar, hacer preguntas y desarrollar su propio conocimiento.

Es importante señalar que la lengua de señas es un sistema de comunicación, y una ventana al mundo cultural y lingüístico de la comunidad sorda, un maestro formado en esta lengua puede transmitir esta cultura libre, fomentando la identidad y el sentido de pertenencia de los niños y niñas con déficit auditivo desde la educación inicial. Así, el conocimiento de la lengua de señas por parte de los maestros en educación inicial es importante para asegurar el desarrollo integral y el enriquecimiento de la experiencia de su aprendizaje. Este tipo de formación puede marcar una diferencia significativa en la trayectoria educativa de niños y niñas con diversidad auditiva, brindándoles acceso a una comunicación flexible y a una educación inclusiva desde los primeros años de vida, lo que implica poder reconocer y valorar la relevancia de adquirir el conocimiento sobre la lengua de señas; dado que, es posible transformar y brindar nuevas condiciones y herramientas en los procesos pedagógicos, a los niños y las niñas quienes merecen ser tratados con igualdad, sintiéndose plenos, entendidos y avanzando en la educación.

Este estudio mostró que un alto porcentaje de maestras de educación inicial no posee conocimientos sobre la lengua de señas. Este hallazgo es preocupante dado que la inclusión de niños sordos en entornos educativos regulares requiere que los docentes conozcan la lengua de señas.

La encuesta realizada arrojó como resultado que muchos maestros tienen actitudes positivas hacia la inclusión de niños sordos en sus aulas, sin embargo; la falta de conocimiento y quizás de formación crea una barrera significativa para la efectiva inclusión, este resultado enfatiza la necesidad de proporcionar a las maestras el conocimiento en lengua de señas, al igual que recursos y el apoyo necesario para sentirse seguras/o y competentes en su

práctica. Este hallazgo sugiere que, sumado al conocimiento de la lengua de señas, es necesario desarrollar políticas institucionales claras que apoyen y promuevan prácticas inclusivas en todas las escuelas y universidades.

Los resultados de esta investigación tienen importantes implicaciones para la política educativa. Es esencial que los organismos responsables de la educación inicial incorporen la gran importancia que tiene el conocimiento en lengua de señas como parte integral del currículo de formación docente, además, se debe asegurar que las escuelas cuenten con los recursos necesarios para apoyar a los maestros en la implementación de esta estrategia que comprende prácticas inclusivas, esto beneficiará a los niños sordos y enriquecerá el entorno educativo para todos los estudiantes, promoviendo una cultura de diversidad y respeto para todos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Aula Planeta. (2016, abril).** Howard Gardner: su visión educativa en diez puntos. Recursos TIC.<https://www.aulaplaneta.com/2016/04/08/recursos-tic/howard-gardner-su-vision-educativa-en-diez-p>

**Báez, A. (2014).** Inclusión educativa y lengua de señas: Retos y perspectivas. Revista Internacional de Educación Inclusiva, 2(1), 30-45.

**Báez, A. (2016).** Inclusión y respeto por la diversidad en la educación: Un enfoque en la lengua de señas. Revista de Educación Inclusiva, 4(

**Barahona Salgado, A. (2013).** Competencias docentes para la enseñanza musical de estudiantes con discapacidad auditiva en el aula regular en un ambiente educativo inclusivo (Doctoral dissertation).

**Colombia. Presidencia de la República. (1996).** Decreto 0709 de abril 17 de 1996. Bogotá, Colombia: Presidencia de la República de Colombia.

**Colombia. Presidencia de la República. (2002).** Decreto 1278 de junio 19 de 2002. Bogotá, Colombia: Presidencia de la República de Colombia.

**Colombia. Presidencia de la República. (2015).** Decreto 2450 de 2015. Recuperado de [https://www.suin-juriscol.gov.co/view\\_Document.asp?ruta=Decretos/30019618](https://www.suin-juriscol.gov.co/view_Document.asp?ruta=Decretos/30019618)

**Córdova Guerrero, E. G. (2022).** Programa de capacitación virtual para docentes en lengua de señas ecuatoriana (Tesis de maestría).



**Decreto 366 de 2009**, capítulo 2, Artículo 5°, Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

**Fajardo, M. S. (2017).** La educación superior inclusiva en algunos países de Latinoamérica: Avances, obstáculos y retos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 11(1), 171-197.

**Fernández, A., & Smith, J. (2018).** Inclusión educativa y lengua de señas: Un enfoque pedagógico. Editorial Educativa.

**Fiestas Zelada, A. J. (2021).** Programa didáctico en el marco de la educación inclusiva para potenciar el aprendizaje del lenguaje de señas en docentes.

**Fiestas Zelada, A. J. (2023).** Programa de capacitación docente en el marco de la educación inclusiva.

**García, C. M., & Vaillant, D. (2010).** Desarrollo profesional docente: ¿Cómo se aprende a enseñar? Narcea Ediciones.

**Gil, M. A. L. (2007).** Aportes de la pedagogía activa a la educación. *Plumilla Educativa*, 4(1), 33-42.

**González, M. A., & Rodríguez, S. (2017).** La importancia de la lengua de señas en la educación inclusiva. *Revista de Educación Inclusiva*, 5(2), 45-58.

**López Portela, L. X., & de Pro-Bueno, A. (2020).** Historia de la educación inicial en Colombia: démosle un giro a ese cuento. *Actualidades Pedagógicas*, 1(75)

**Macías Merizalde, A. M., & Llumiquinga Quispe, S. D. R. (2022).** Proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación inicial desde entornos virtuales, a partir de un software educativo. *Revista de Educación y Desarrollo*, 5(1)<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo>

**Ministerio de Educación Nacional. (2009).** Decreto 366 de 2009: Por el cual se establecen los requisitos para la prestación del servicio educativo a personas con discapacidad auditiva.

Ministerio de Educación Nacional. (2022). Decreto 1411 de 2022. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

**Páez, M. (2015).** La importancia de la lengua de señas en la práctica pedagógica. *Revista de Investigación Educativa*, 32(3), 215-230.

**Pérez, L., & Gómez, R. (2016).** El papel del docente en la inclusión educativa de estudiantes sordos. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2),

**Rodríguez, S., & Pérez, J. (2017).** La lengua de señas como herramienta pedagógica en la educación inclusiva. *Revista de Investigación en Educación*, 5(

**Smith, J., & González, M. A. (2016).** Desarrollo lingüístico y cognitivo en niños con déficit auditivo: Importancia de la lengua de señas. *Journal of Deaf Education and Deaf Studies*, 21(4), 325-338.

**UNAD. (2022).** Línea del tiempo de la pedagogía. Genial.ly. <https://view.genial.ly/628f93d59c3fae0018d914b8/interactive-content-linea-del-tiempo-de-la>

**UNESCO. (2017).** Educación inclusiva: El camino hacia el futuro.

**UNESCO. (2020, octubre).** Enseñanza inclusiva: Preparar a todos los docentes para enseñar a todos los alumnos. Documento de política.

**Universidad Pedagógica Nacional. (2024).** Lengua de señas colombiana. Centro de Lenguas. <https://centrodelenguas.upn.edu.co/lengua-de-senas-col>

# UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD DE COLOMBIA

## A SYSTEMATIC REVIEW OF THE SOCIAL HEALTH SECURITY SYSTEM OF COLOMBIA

Gustavo Adolfo Girón Restrepo

Mónica González

Valentina Sarmiento

Juan Carlos Fandos Roig

Sandra Tena Monferrer

Semillero de Investigación en Gestión en Salud SIGES

Grupo de investigación en Salud, Ambiente y productividad (GISAP)

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Universidad Jaime I

### RESUMEN

Colombia le apuesta a un mejor Sistema de salud, es por esto que muchos investigadores y académicos han desarrollado metodologías de revisión sistemática para encontrar las características principales del sistema de salud deseado, por tal motivo, este artículo se propone evidenciar los puntos clave que se necesitan para lograr un mejor sistema de salud. Para tal fin, se desarrollaron cuatro etapas, 1) base de datos inicial, 2) base de datos depurada, 3) Interpretación de datos y 4) análisis de las categorías. Con la ayuda de los gestores bibliográficos y la ecuación de búsqueda se encontraron 42 artículos inicialmente, que se organizaron en la matriz de análisis que construyó el equipo investigador para facilitar interpretación, el paso a seguir fue observar si cumplían con los criterios de inclusión de la investigación, aquí se realizaron 14 exclusiones, finalmente quedaron seleccionadas 28 investigaciones. Resultado: Identificamos 7 categorías que deben ser revisadas y entendidas para lograr garantizar un mejor sistema de salud a futuro. Se realizó una revisión sistemática bibliográfica descriptiva, cualitativa no experimental. Se concluye que el sistema de salud actual ha logrado avances positivos a lo largo de estos 31 años, sin embargo, presenta retos muy grandes en materia de prestación de los servicios, control en el manejo de los recursos públicos, financiación y persisten las barreras para la prestación de servicios de salud.

**PALABRAS CLAVE:** Sistemas de Salud, Seguridad Social, economía y Organizaciones para la Atención de la Salud, Barreras de Acceso a los Servicios de Salud, atención a la Salud.

### ABSTRACT

Colombia is committed to a better health system, which is why many researchers and academics have developed review methodologies to find the main characteristics of the desired health system. For this reason, this article aims to highlight the key points that are needed for a better health system.

healthcare system. For this purpose, four stages were developed, 1) initial database, 2) refined database, 3) data interpretation and 4) analysis of the categories. With the help of bibliographic managers and the search equation, 42 articles were initially found, which were organized in the analysis matrix built by the research team to facilitate interpretation. The next step was to observe if they met the inclusion criteria of the investigation, here 14 exclusions were made, finally 28 investigations were selected. Result: We identified 7 categories that must be reviewed and understood to guarantee a better health system in the future. A descriptive, qualitative, non-experimental systematic bibliographic review was carried out. It is concluded that the current health system has made positive progress over these 31 years, however, it presents very great challenges in terms of service provision, control in the management of public resources, financing and barriers to it persist. the provision of services.

**KEYWORDS:** Health Systems, Social Security, Health Care Economics and Organizations, Barriers to Access of Health Services, Delivery of Health Care.

# **MICROPLÁSTICOS EN RÍOS URBANOS DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO: ANÁLISIS DE SU CONCENTRACIÓN EN MUESTRAS DE AGUA Y SEDIMENTO**

## **MICROPLASTICS IN URBAN RIVERS OF SOUTHWESTERN COLOMBIA: ANALYSIS OF THEIR CONCENTRATION IN WATER AND SEDIMENT SAMPLES**

Juan José Chaves Velasco

Arnol Arias Hoyos

Diana Milena Muñoz Solarte

Semillero de investigación en Gestión Ambiental

Semillero de investigación en Manejo Integral del Recurso Hídrico

Grupo de investigación en Tecnología y Ambiente (GITA)

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

### **RESUMEN**

La industria plástica ha revolucionado la industria mundial y es parte fundamental de la vida como se conoce actualmente. Los productos provenientes de esta, al tener un incorrecto desecho o una inadecuada disposición final se acumulan en las matrices naturales generando preocupación en los entes territoriales y en la comunidad científica. Lo anterior, se da por los prolongados tiempos de degradación de estos materiales en los cuales, por dinámica natural de los ecosistemas sufren de desprendimientos y rupturas que pueden llegar a tamaños imperceptibles obteniendo el nombre de microplásticos al tener diámetros iguales o inferiores a 5 mm. El objetivo de la presente investigación fue caracterizar estas micropartículas en muestras de agua y sedimentos de dos ríos que transcurren por la zona urbana del municipio de Popayán, Cauca, determinando su presencia, su clasificación morfológica y cuantificando estos en MP/Kg y MP/L mediante métodos analíticos de laboratorio centrados en tamizaje, separación por densidad y filtración. Se identificaron microplásticos en la totalidad de las muestras realizadas, con concentraciones máximas en los puntos de muestreo con mayor influencia antrópica y con una morfología principalmente secundaria, abriendo la puerta para estudios de esta temática relacionados con variabilidad climática que permitan identificar su comportamiento cuando se presenten aumentos y disminuciones de caudales en estas fuentes hídricas.

**PALABRAS CLAVE:** Microplásticos; Métodos Analíticos; Influencia Antrópica; Matrices Naturales.

### **ABSTRACT**

The plastics industry has revolutionized world industry and is a fundamental part of life as we know it today. The products from this industry, when disposed of incorrectly or inadequately, accumulate in natural matrices, generating concern in local authorities and in the scientific community. This is due to the long degradation times of these materials in which, due to the natural

dynamics of the ecosystems, they suffer from detachments and ruptures that can reach imperceptible sizes, obtaining the name of microplastics when they have diameters equal to or less than 5 mm. The objective of this research was to characterize these microparticles in water and sediment samples from two rivers that flow through the urban area of the municipality of Popayán, Cauca, determining their presence, their morphological classification and quantifying them in MP/Kg and MP/L by means of laboratory analytical methods focused on screening, separation by density and filtration. Microplastics were identified in all the samples taken, with maximum concentrations in the sampling points with greater anthropic influence and with a mainly secondary morphology, opening the door to studies on this subject related to climatic variability that will allow identifying their behavior when there are increases and decreases of flows in these water sources.

**KEYWORDS:** Microplastics; Analytical Methods; Anthropogenic Influence; Natural Matrices.



# **CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN PERSONAS ADULTAS DE 18 A 60 AÑOS DE EDAD EN LA COMUNA 7 DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

## **CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL CONDITION IN ADULTS FROM 18 TO 60 YEARS OF AGE IN COMMUNE 7 OF THE CITY OF POPAYÁN**

Cristian Javier Muñoz Acosta

Andrés Felipe Bolaños Torres

Lady Yolima Gómez Chávez

Victoria Constain Salazar

Semillero SICRED

Grupo de investigación interdisciplinario en Ciencias sociales y humanas (GIICSH)

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

### **RESUMEN**

El objetivo de la investigación es determinar el nivel de la condición física en las personas adultas de 18 a 60 años de edad en la comuna 7 en la ciudad de Popayán, donde se evidencio una baja condición física generada por los factores de riesgo genéticos, ambientales y sociales que conllevan a padecer en los adultos enfermedades no transmisibles (ENT), y desde el sedentarismo o inactividad física, permitiendo con este estudio aportar a llevar una vida más saludable reduciendo complicaciones o alteraciones físicas. La metodología con enfoque cuantitativo, de tipo no experimental y alcance descriptivo. La población fue de 72 personas de 18 a 60 años de edad y se aplicó el procedimiento de medición con la batería Eurofit que se compone por 7 pruebas que valoran la resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y equilibrio. Los resultados se hicieron por medio del Software estadístico SPSS V.23.0. Se aplico estadística descriptiva, en los resultados se obtuvo que el 68,1% de la población que corresponde a 49 personas tienen un peso normal y el 3,6%, es decir, 17 personas están en el rango de sobre peso. En cuanto al nivel de actividad de la población participante se evidencio que el 41,7% perteneciente a 30 personas se clasifican en sedentarios y el 33,3% perteneciente a 24 personas son medianamente activos y el 25% que son 18 personas se denominan activos. Finalmente, las pruebas tanto de resistencia muscular como aeróbicas que involucran más intensidad adquirieron un resultado bajo debido al sedentarismo.

**PALABRAS CLAVES:** Condición física, enfermedades no transmisibles, valoración de la condición física, batería Eurofit.

### **ABSTRACT**

The objective of the research is to determine the level of physical condition in adults between 18 and 60 years of age in commune 7 in the city of Popayán, where a low physical condition generated by genetic and environmental risk factors was evident. and social conditions that lead to adults suffering from

non-communicable diseases (NCDs), and from a sedentary lifestyle or physical inactivity, allowing this study to contribute to leading a healthier life by reducing complications or physical alterations. The methodology with a quantitative approach, non-experimental and descriptive scope. The population was 72 people between 18 and 60 years of age and the measurement procedure was applied with the Euro fit battery, which is made up of 7 tests that assess resistance, strength, speed, flexibility and balance. The results were done using SPSS V.23.0 statistical software. Descriptive statistics were applied, the results showed that 68.1% of the population, which corresponds to 49 people, have a normal weight and 3.6%, that is, 17 people, are in the overweight range. Regarding the level of activity of the participating population, it was evident that 41.7% belonging to 30 people are classified as sedentary and 33.3% belonging to 24 people are moderately active and 25% who are 18 people are called active. Finally, both muscular endurance and aerobic tests that involve more intensity acquired a low result due to sedentary lifestyle.

**KEYWORDS:** Physical condition, non-communicable diseases, assessment of physical condition, Eurofit battery.

## **MODALIDAD EN CURSO**

# **FOTOVOZ DE LAS INFANCIAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA: ESTUDIO NARRATIVO SOBRE LOS MODELOS DE INCLUSIÓN EDUCATIVA EN CALI**

## **PHOTOVOICE OF CHILDREN WITH HEARING DISABILITIES: NARRATIVE STUDY ON EDUCATIONAL INCLUSION MODELS IN CALI**

Evelyn Álvarez-Rodríguez  
Ingrid Yurany Bernal-Ruano  
Miguel Ángel Afanador-Restrepo  
Grupo de investigación en Pedagogía (GIP)  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

Aunque en Colombia se han desarrollado y establecido políticas educativas relacionadas con la educación inclusiva y el reconocimiento de la diversidad, aún hay brechas de acceso al aprendizaje de niños de primera infancia en cuanto a pedagogía, didáctica y currículos que excluyen, discriminan y aíslan a las personas sordas en su reconocimiento como cultura sorda. Precisamente la comunidad sorda ha luchado por tener acceso a la información, la comunicación e incluso a la educación eliminando cualquier barrera que impida relacionarse con su entorno teniendo presente la heterogeneidad y las necesidades específicas de cada grupo. Gracias a la comunidad sorda, parte de la sociedad ha cambiado la forma de verlas, ya que ésta se basa en valores lingüísticos, sociales y culturales, con lo que existe una identidad común: una identidad propia dentro del mismo grupo lingüístico, que se ha hecho visible en el día a día de nuestra sociedad. Por eso, como medida pionera en la educación para luchar contra la exclusión social secular de este grupo, se anima a niños sordos y oyentes a estudiar juntos sin discriminación. Teniendo en cuenta la fuerza impulsora detrás de este trabajo integrado, es la idea de conocer las formas en las que aprenden los niños sordos. A su vez analizar de qué manera adaptan o diseñan las estrategias para el desarrollo integral de la comunidad sorda a través de la educación, para que de esta manera el educara los estudiantes sordos y oyentes en las escuelas con profesores e intérpretes promuevan la comunicación y el entendimiento mutuo, de esta manera, todos son beneficiarios de la educación.

**PALABRAS CLAVE:** Fotovoz, Discapacidad Auditiva, Infancias, Modelos de Inclusión.

### **ABSTRACT**

Although Colombia has developed and established educational policies related to inclusive education and recognition of diversity, there are still gaps in access to learning for early childhood children in terms of pedagogy, didactics and curricula that exclude, discriminate and isolate deaf people in their

recognition as a deaf culture. Precisely the deaf community has struggled to have access to information, communication and even education, eliminating any barrier that prevents them from relating to their environment, bearing in mind the heterogeneity and specific needs of each group.

Thanks to the deaf community, part of society has changed the way of seeing them, since this is based on linguistic, social and cultural values, so there is a common identity: an identity within the same linguistic group, which has become visible in the daily life of our society. Therefore, as a pioneering measure in education to combat the age-old social exclusion of this group, deaf and hearing children are encouraged to study together without discrimination. Considering the driving force behind this integrated work, it is the idea to get to know the ways in which deaf children learn. In turn, to analyze how they adapt or design strategies for the integral development of the deaf community through education, so that educating deaf and hearing students in schools with teachers and interpreters promotes communication and mutual understanding, so that all are beneficiaries of education.

**KEYWORDS:** Photovoice, Hearing Impairment, Children, Inclusion Models.

## INTRODUCCIÓN

Aunque en Colombia se han desarrollado y establecido políticas educativas relacionadas con la educación inclusiva y el reconocimiento de la diversidad, aún hay brechas de acceso al aprendizaje de niños de primera infancia en cuanto a pedagogía, didáctica y currículos que excluyen, discriminan y aíslan a las personas sordas en su reconocimiento como cultura sorda.

En el Decreto 1421 de 2017 habla de 4 procesos para garantizar una educación pertinente y de calidad para las personas con discapacidad. Estos procesos permiten acceder a estudiantes con discapacidades a establecimientos educativos oficial o contratados más cercanos a su lugar de residencia y, en cada caso, habrá ajustes razonables definidos en el PIAR. Ofrecen la modalidad bilingüe que es aquella cuyo proceso de enseñanza y aprendizaje será la Lengua de Señas Colombiana(LSC). Si el estudiante con discapacidad requiere de un modelo pedagógico fuera de la institución, se orientará una atención pertinente de acuerdo con sus características mediante un modelo educativo flexible. Por último, las personas con discapacidad mayores de 15 años serán destinatarios de la educación básica formal de adultos.

La LSC se caracteriza por ser visual, gestual y espacial. Como cualquiera otra lengua tiene su propio vocabulario, expresiones idiomáticas, gramáticas, sintaxis diferentes del español. Los elementos de esta lengua (señas individuales) son la configuración, la posición y la orientación de las manos en

relación con el cuerpo y el individuo. La lengua utiliza el espacio, dirección y velocidad de movimientos y la expresión facial para transmitir el significado del mensaje, una lengua viso gestual. Como cualquier lengua, los oyentes pueden usarla como una lengua adicional (Ley 982 de 2005, art.2)

Precisamente en Colombia, la comunidad sorda ha luchado por tener acceso a la información, la comunicación e incluso a la educación eliminando cualquier barrera que impida relacionarse con su entorno teniendo presente la heterogeneidad y las necesidades específicas de cada grupo. Gracias a la comunidad sorda, parte de la sociedad ha cambiado la forma de verlas, ya que ésta se basa en valores lingüísticos, sociales y culturales, con lo que existe una identidad común: una identidad propia dentro del mismo grupo lingüístico, que se ha hecho visible en el día a día de nuestra sociedad.

Hablar de las condiciones particulares de esta población, hace referencia a una singular situación socio lingüística que se produce en los niños que nacen o quedan sordos a muy temprana edad, motivo por el cual presentan restricciones para acceder de manera completa y natural a la lengua de sus padres(cuando estos son oyentes). Por esta razón los niños sordos requieren de un entorno que no se centre en las restricciones sino en las capacidades y canales disponibles para la recepción, significación y expresión de información lingüística completa como condición para adquirir una primera lengua. (Oliveros, 2020).

Pregunta problema: ¿Cuáles son los modelos inclusión que se implementan en las aulas regulares para favorecer el aprendizaje de los niños con discapacidad auditiva?

## **JUSTIFICACIÓN**

Uno de los mayores retos de las instituciones educativas es contar con personal experto que pueda dar respuestas educativas adecuadas y personalizadas a estos estudiantes. Los maestros necesitan una capacitación profunda sobre los tipos de discapacidad auditiva y una comprensión del nivel de exposición del niño al lenguaje o de los recursos y actividades en el aula que contribuyen a las habilidades lingüísticas y al desempeño escolar y sociocultural.

El Gobierno Nacional y los gobiernos territoriales, deberán respetar las diferencias lingüísticas y comunicativas en las prácticas educativas, fomentando una educación bilingüe de calidad que dé respuesta a las necesidades de la de sordos y sordociegos garantizando el acceso, permanencia y promoción de esta población en lo que apunta a la educación

formal y no formal de acuerdo con la reglamentación que para el efecto expida el Ministerio de Educación Nacional (Ley 982 de 2005, Artículo 9).

De la misma forma, está establecido el (Decreto 1421 de 2017, 2017), el cual habla específicamente sobre la atención educativa a personas con discapacidad en el marco de la educación inclusiva, cuyo propósito es brindar orientaciones, hacer precisiones y socializar estrategias que atiendan las necesidades de los niños relativo a la atención brindada por las escuelas.

La lucha contra la exclusión social y educativa de las personas sordas es creciente eliminando las barreras físicas, personales, educativas, curriculares y de participación que sufre este colectivo. Los derechos y obligaciones sociales de las personas con discapacidad se han ido implementando gradualmente y han seguido aumentando las acciones para promover la participación de las personas con discapacidad en la comunidad en el trabajo, la sociedad, la educación y otros aspectos.

Por eso, como medida pionera en la educación para luchar contra la exclusión social secular de este grupo, se anima a niños sordos y oyentes a estudiar juntos sin discriminación. La búsqueda de la igualdad de oportunidades se refleja en la legislación educativa de los últimos años.

Teniendo en cuenta la fuerza impulsora detrás de este trabajo integrado, es la idea de conocer las formas en las que aprenden los niños sordos. A su vez analizar de qué manera adaptan o diseñan las estrategias para el desarrollo integral de la comunidad sorda a través de la educación, para que de esta manera el educar a los estudiantes sordos y oyentes en las escuelas con profesores e intérpretes promuevan la comunicación y el entendimiento mutuo, de esta manera, todos son beneficiarios de la educación. Desde conocer las diferentes formas en las que los niños aprenden.

Para impartir educación a los niños sordos en las aulas se deberán utilizar métodos y recursos didácticos adecuados a la materia, y para ello el profesorado deberá contar con buenos procesos de formación y colaboración. En este ámbito, las ayudas tecnológicas (audífonos, implantes, aparatos logopédicos...) también son muy importantes para la intervención en este tipo de estudiantes.

En las escuelas de nuestro país encontramos que cada aula tiene una mezcla de estudiantes, lo que beneficia a todos, enriquece las nuevas prácticas de enseñanza-aprendizaje y las adaptaciones de los currículos para una inclusión pertinente y de calidad que, ya que en el aula permite que los individuos puedan transmitir o recibir información, y que tienen en cuenta todos los elementos de las personas con las que se comunica y ofrece la



posibilidad de adquirir aprendizajes con estrategias que respondan a cada una de las necesidades.

## **MARCO REFERENCIAL**

Para elaborar el marco referencial de nuestro trabajo de grado se tuvieron en cuenta investigaciones realizadas en contextos internacionales, latinoamericanos y nacionales con respecto a los niños con discapacidad auditiva en el marco de la inclusión. Se cuenta con estudios teóricos y prácticos sobre las prácticas docentes bajo modelos de inclusión en primera infancia para niños sordos. De las fuentes consultadas en los antecedentes, se seleccionaron catorce referencias bajo el criterio de proximidad con nuestro objeto de investigación. Luego, en el marco teórico, se estudiaron diferentes conceptualizaciones sobre educación inclusiva y población sorda en primera infancia.

### **Antecedentes**

La primera investigación se titula "¿Es siempre exitosa la inclusión educativa? Resultados comparativos del sistema regular y especial" (Rosas et al., 2021). Es un estudio no experimental transversal de tipo correlacional. Se realizó con niños con discapacidad visual y auditiva, donde se evaluaron el desarrollo de las habilidades cognitivas, los precursores de la lectura, las habilidades matemáticas iniciales y la presencia de problemas emocionales y conductuales donde se utilizaron varios instrumentos (2021, p. 63). Se comparó a los estudiantes de discapacidad auditiva dependiendo de su tipo de educación. Los estudiantes de escuelas especiales tuvieron un mejor rendimiento que los estudiantes de escuelas regulares (Rosas et al., 2021, p. 68). Se evidenció un forzamiento de los resultados ya que la escuela regular y especial no son similares y la inclusión no siempre es positiva. Ellos creen que, a nivel general, los resultados reflejan las implicancias de un sistema que no es realmente inclusivo, sino de uno basado en el paradigma de la integración (2021, p. 69). Con la evidencia de los resultados, la investigación afirma que:

Es importante definir y definir las condiciones reales de la inclusión educativa de estudiantes con DV y DA en nuestro país, para proveer de las condiciones que permitan un adecuado desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes. No basta con tener al niño sordo en la sala, y que pueda contar con un intérprete. Los profesores deben aprender cómo enseñar a este estudiante, y además la escuela debe establecer estrategias para una positiva integración social (Rosas et al., 2021, p. 69).

La segunda investigación es "Inclusión e interculturalidad para la cultura sorda: caminos recorridos y desafíos pendientes" (Becerra Sepúlveda, 2020).

Es una investigación que contempla un diseño de tipo etno-metodológico. El estudio se interesa en la acción social, la intersubjetividad y la comunicación entre la cultura sorda y oyente. Por medio de la observación y trabajo de campo, se encuentra que los procesos de inclusión de la cultura sorda en la educación regular tienen un progreso lento (Becerra Sepúlveda, 2020, pp. 8-10).

La escuela regular de hoy se enfrenta al desafío de modificar sus prácticas pedagógicas y a construir nuevas formas de concebir las relaciones sociales con la diversidad Sorda, instalando canales de reconocimiento (desde lo cultural) y comunicación efectivos, en un contexto de interculturalidad (Becerra Sepúlveda, 2020, p. 2)

Además, por falta de políticas públicas no se garantiza la presencia de un intérprete en un aula regular. Esto requiere de un fortalecimiento y reconocimiento de acciones que propenden al enfoque inclusivo e intercultural (2020, pp. 18-19). La falta de medidas para garantizar los derechos lingüísticos de esta población interfiere en las prácticas docentes para la inclusión de la cultura Sorda y limita su trayectoria escolar a las buenas intenciones de cada integrante de la comunidad educativa(2020, p. 21). Una nueva perspectiva instala en el debate la necesidad de políticas públicas para el reconocimiento del colectivo Sordo como cultura en un contexto inclusivo, promoviendo diálogos interculturales que fortalezcan la interacción simétrica con la comunidad oyente (2020, p. 19).

En esa línea, la tercera investigación titulada "La atención educativa a las personas sordas. Retos y perspectivas" (Hernández & Rodríguez, 2023) trata de los sustentos teórico-metodológicos de la atención educativa de las personas sordas, desde una perspectiva histórica que revela la evolución de las ideas pedagógicas, por el papel de la comunicación en la formación de la personalidad y como rasgo cultural. El artículo establece la necesidad de pensar una educación que incluya a las personas sordas a partir de que la lengua de señas es una forma particular de ser ante el mundo:

La lengua de señas tiene una estructura visual y morfosintáctica propia, por su modo de percepción y producción es más útil a las personas sordas porque pueden acceder a ella sin dificultad. Como unidad básica del lenguaje oral se concibe la palabra; mientras que, en el lenguaje gestual, se concibe la seña, equiparable con la palabra o frase. Además, constituye un derecho de la comunidad sorda internacional porque constituye su patrimonio cultural(Citado por Castellanos y Rodríguez,2007, Hernández & Rodríguez, 2023, p. 3).

Este artículo luego profundiza en las tendencias educativas y su alcance (2023, p. 1). Dice que los agentes educativos responsables de las personas sordas deberían de reflexionar sobre las buenas prácticas para favorecer al desarrollo de estas personas como personas de derechos (2023, p. 6). Eso explica la necesidad de cambiar las prácticas pedagógicas para abordar la educación intercultural de la persona sorda. Aunque las personas sordas en todo el mundo usan la comunicación gestual, aún no se estructura como tendencia educativa.

La cuarta investigación consultada en esta revisión de antecedentes se titula "Adquisición del español en niños sordos a través de la logogenia para la inclusión familiar, escolar y social"(Fernández et al., 2020). Se realizó por medio de un estudio causi-experimental con un grupo control(CG) y grupo experimental (GE) donde aplicaron dos evaluaciones: antes y después de la intervención. Al evidenciar los resultados se puede afirmar que la adquisición de la lengua española de personas sordas a través de la logogenia es posible mediante el canal visual.

A través de la aplicación de la logogenia, como se muestra en el presente estudio, se activaron procesos de adquisición de la competencia lingüística en español en los participantes del GE. Así, estos exhibieron no solo la comprensión, expresión y uso de elementos de contenido, sino también comprensión, expresión y uso de elementos funcionales, conocimiento y uso de reglas gramaticales, discriminación gramaticalidad-agramaticalidad y conciencia gramatical (Fernández et al., 2020, p. 65).

Esta investigación parte de que no todas las personas oyentes tienen conocimiento de la lengua de señas, y por ese motivo las personas sordas tienen la necesidad de comunicarse vía oralidad con familiares y otros sujetos de entornos sociales y escolares (2023, p. 64). No obstante, todos los esfuerzos del proyecto, no se lograron realizar las tres fases propuestas porque el tiempo era limitado.

El quinto antecedente es "Juegos didácticos inclusivos para niños con discapacidad auditiva"(Coka Echeverría & Maridueña Macancela, 2021). Es una investigación de enfoque cualitativo, de tipo descriptiva y experimental, sobre cómo construir educación inclusiva mediante juegos didácticos:

Es vincular tanto a las familias como a la sociedad, ya que los niños con discapacidad auditiva muchas veces son excluidos a nivel educativo y social, debido a la ignorancia de cómo tratar esta discapacidad, lo cual no debe ser motivo de separación sino más bien de unión fomentando la inclusión y la aceptación. (Citado por Arnedo, 2016, Coka Echeverría & Maridueña Macancela, 2021, p. 135)

Los resultados de esta investigación establecen que los juegos didácticos son efectivos, ya que son herramientas útiles que ayudan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva(2021, p. 138). También se afirma que sin estos recursos los estudiantes se ven desfavorecidos a la hora de adquirir nuevos aprendizajes. Además de los problemas técnicos, este tipo de recursos sólo pueden ser elaborados mediante un alto nivel de conocimientos y habilidades docentes (2021, p. 140).

Es vincular tanto a las familias como a la sociedad, ya que los niños con discapacidad auditiva muchas veces son excluidos a nivel educativo y social, debido a la ignorancia de cómo tratar esta discapacidad, lo cual no debe ser motivo de separación sino más bien de unión fomentando la inclusión y la aceptación. (Citado por Arnedo, 2016, Coka Echeverría & Maridueña Macancela, 2021,p. 135)

El sexto estudio es de (Contreras Manrique et al., 2021) titulado "Inclusión de estudiantes con discapacidad diferencial auditiva a través de la aplicación móvil ListenApp". La investigación es de enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo-exploratorio. Se utilizó la metodología Scrum en el desarrollo de la "Listen app", para así sustentar la educación inclusiva de estudiantes con discapacidad diferencial auditiva (2021, p. 4).

La app recibe buenos comentarios en las percepciones de los docentes. El 80% de los estudiantes con discapacidad auditiva les parece satisfactoria la app. El porcentaje restante no está de acuerdo porque consideran que la app reemplazará a los intérpretes. Finalmente, el 50% de los intérpretes les parece que la app sería un apoyo para ellos y los intérpretes restantes no ven con agrado la app(2021, pp. 9-10) La principal limitación de esta propuesta de investigación es que necesita regulaciones solidarias en materia de uso y derechos de autor, además de que requiere una infraestructura de tecnologías digitales estable y actualizada, con una capacitación en competencias digitales que le respalde.

El séptimo antecedente consultado es "La inclusión de niños sordos en educación básica en una escuela de México mediante el diseño de recursos digitales" (Trejo Muñoz & Martínez Pérez, 2020).Es una investigación de enfoque cualitativo y emplea la técnica de Investigación Basada en el Diseño(IBD). Se utilizaron técnicas como: entrevista semiestructurada, observación y análisis documental. Además, se empleó el modelo propuesto por Reeves (2006) para implementar la IBD. El uso de las herramientas tecnológicas favoreció el aprendizaje de la segunda lengua y la interacción escrita. Hubo una preferencia para enseñar español a sordos basados en un enfoque oralista y también el enfoque bimodal donde se combina el uso de la voz y la lengua de señas. La educación bilingüe bicultural acepta el uso de dos lenguas de manera diferenciada, esto es, el profesor hablando español

mientras un intérprete educativo transmite la información en LSM. Gracias a esta educación es posible potenciar el desarrollo de la LSM como L1 y a su vez utilizarla para facilitar el aprendizaje del español escrito. Este tipo de educación necesita un ambiente en el que se enfatice —además de la LSM— la formación de profesores oyentes y sordos para que los estudiantes se vuelvan usuarios competentes de las dos lenguas (Lissi et al., 2012). Es de considerar que la investigación afirma que en el contexto mexicano indagado solo existe un colegio de nivel básico con el modelo bilingüe-bicultural. A esto se suma que la contratación de intérpretes es muy costosa.

La octava investigación es "Cognición numérica temprana en niños sordos y oyentes: ¿más cercade lo esperado?" (Ribeiro et al., 2022). La investigación tiene un enfoque cualitativo, por lo que, dentro de esta, se han recopilado datos de 21 niños portugueses del área de Lisboa, siete de ellos sordos congénito y 14 tenían audición normal; tenían entre 4 y 7 años. Según los informes escolares (que contienen información sobre el estado de salud de los niños y el diagnóstico clínico), ninguno de los niños tenía ningún trastorno neurológico, psiquiátrico o del neurodesarrollo. Tenían pérdida auditiva profunda, usaban audífonos (ninguno de los cuales fue implantado) y ninguno tenía padres sordos. Se seleccionaron tareas para medir lo siguiente: (a) FE, (b) memoria de trabajo, (c) lenguaje y (d) habilidades numéricas tempranas. Los instrumentos seleccionados para evaluar estos dominios cognitivos se seleccionaron en función de la viabilidad de adaptar sus instrucciones verbales al lenguaje de señas. Uno de los resultados estableció una importante diferencia entre estudiantes sordos y oyentes, al identificar que hubo:

Un retraso en el razonamiento numérico antes de la edad escolar en niños sordos. Por ejemplo, Kritzer (2009) encontró que más de la mitad de una muestra de 28 niños sordos en edad preescolar obtuvieron un año o más de retraso en las puntuaciones de razonamiento numérico equivalentes a su edad normativa.

La investigación establece que se necesita más investigaciones para comprender cómo los dominios cognitivos específicos y generales relacionados con el desarrollo de habilidades digitales tempranas difieren según el estado de sordera, con el fin de garantizar una educación en la que estos niños estén realmente incluidos.

La novena investigación en estos antecedentes se titula "Educación bilingüe-bicultural para la inclusión educativa del alumnado sordo en las aulas de Educación Infantil" (Borja, 2019). El propósito de este trabajo de reflexión es analizar la importancia de la educación bilingüe para la inclusión del alumnado sordo en las aulas de educación infantil, por lo que considera útil promover diferentes centros educativos que sean ejemplos reales de inclusión y que puedan servir como punto de partida para un nuevo diseño curricular que



implemente modelos bilingües/biculturales. Con esto se busca una educación para todos que derribe las barreras al aprendizaje que de la educación homogeneizante, y que apunte en este caso a un modelo inclusivo cuyas necesidades se basan en el currículo de la LSE y del currículo de la comunidad sorda (Citado por Robles, 2012, Borja, 2019, p.79). la educación bilingüe/bicultural puede abordar la inclusión del alumnado sordo y oyente mediante la introducción de la LSE en los centros. De hecho, la LSE promueve en el alumno sordo un lenguaje estructurado y completo. Así mismo, va a facilitar y desarrollar las capacidades comunicativas y lingüísticas en los niños sordos y oyentes, por medio de la LSE en la etapa de Educación Infantil (2019, p. 80). En esta investigación también se confirma que los estudiantes sordos tienen dificultades de comunicación en las aulas regulares, por razones expuestas en otros estudios, como que los oyentes no conocen lengua de señas y tampoco conocen la cultura de las personas sordas.

El décimo antecedente consultado es el de Repensar la educación geográfica colombiana: en busca del lugar del sordo (Báez & Triana, 2020). Es un artículo de enfoque cualitativo, donde exponen reflexiones que permiten comprender la necesidad de considerar los procesos de aprendizaje de la comunidad sordas dentro de la educación geográfica. Un análisis de la educación geográfica supone que la creación social del espacio proporciona un lugar para los estudiantes sordos y que su educación implica más que simplemente memorizar palabras y símbolos (p. 2). El artículo está dividido en tres momentos, el primero aborda la posibilidad que brindar la producción social del espacio desde la educación geográfica, de dar una mirada a los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan; un segundo momento parte de la forma como se asume el concepto de discapacidad, elemento fundamental para entender el rol que se le ha otorgado al estudiante sordo en los procesos educativos; y, finalmente, realiza algunas reflexiones sobre la comunidad sorda en cuanto a su apropiación del espacio. De este artículo se entiende que es importante:

Visualizar la construcción social del espacio como una posibilidad, el ser humano es un ser de relaciones espaciales que construye en su cotidianidad, y el sordo no es ajeno a esta realidad, recorre la ciudad, se encuentra en algunos puntos de ésta, parques, centros comerciales, en lugares donde sabe que va a encontrar a otros sordos con quienes pueda interactuar (Báez & Triana, 2020, p. 12).

A propósito, el artículo de reflexión La lengua de señas. Su importancia en la educación de sordos (Marzo et al., 2022) reconoce el valor lingüístico, comunicativo y cultural en la educación de sordos. La lengua de signos se considera un derecho y un recurso de la comunidad sorda, pero también tiene valor lingüístico como primera lengua y como fundamento de un universo de aprendizajes sobre lectura y escritura en una segunda lengua (2022, p. 1).

Actualmente, a pesar del uso de la lengua deseñas en las escuelas, no siempre se comprende el valor de esta lengua como recurso y para los derechos de las personas sordas, no sólo en el contexto de la educación cubana, sino también a nivel internacional. En la educación para personas sordas existen controversias históricas respecto de los métodos y modelos utilizados en el proceso de formación. Algunos provienen de una posición más vertical y otros defienden el respeto a la diversidad lingüística, comunicativa y cultural que representa la lengua de signos.

En el trabajo de grado con enfoque cualitativo titulado La gerencia educativa promotora de prácticas pedagógicas inclusivas en la institución educativa San Pedro Claver de Cartago-Valle(Henao et al., 2022), se propone crear estrategias gerenciales que permitan la participación y acción de los estudiantes con barreras del aprendizaje en la Institución Educativa San Pedro Claver de la ciudad de Cartago-Valle, con aproximadamente 190 estudiantes académicos, privados, con 14 docentes, 3 directivos y 1 psicóloga. Las estrategias que los docentes implementan en el aula de clase manifestaron que, para lograr una vinculación más eficiente de los estudiantes con barreras del aprendizaje, es indispensable la utilización de recursos didácticos como videos, imágenes, cuentos y actividades sencillas que permitan ajustar el contenido temático a las necesidades del aula (p.43-44).El problema en el aprendizaje, entendiéndolo esta como la dificultad que presenta para asimilar y comprender las temáticas abordadas, además de la dificultad en las relaciones interpersonales e intrapersonales, entendiéndolo esta como la falta de interacción entre pares y docentes, la desmotivación en el autocuidado, la aceptación propia y la del resto. Según Echeita (2006):

La identificación de las barreras para el aprendizaje y la participación corresponde una tarea fundamental para la escuela inclusiva, ya que en la medida en que se puedan minimizar o eliminar, la población perteneciente a los grupos vulnerables tendrá una mayor oportunidad de desarrollar sus habilidades cognitivas (p. 49).

En ese mismo sentido de aplicación y análisis de estrategias inclusivas en Instituciones de Educación, se encuentra la investigación cualitativa Migración pedagógica/epistémica desde una Educación Inclusiva hacia una Educación para todos (Osorio & Ríos, 2020). Este trabajo se desarrolla en el municipio de Pereira. Para dar cuenta de los resultados se utilizó como instrumento un grupo de discusión que permitió reflexionar sobre el verdadero sentido de la inclusión en el aula, generando la propuesta de una nueva aula incluyente que acoge y dinamiza el proceso desde un aula propioceptora a través nuevos lenguajes de comunicación y de relación en clave de respeto por la singularidad (2020, p. 30). En la actuación profesional del docente, se espera que éste cree ambientes de aprendizaje que procuren en el ritmo de cada uno la evolución de individuo a sujeto, de éste a actor y de aquí a ciudadano



participante, para que la configuración que cada uno cree de su vida mediado por el profesor tenga un ritmo en el espacio (tiempo) escolar y se le ayude para actuar en el aula mundo como persona en constante transformación multidimensional (2020, p. 124).

Finalmente, revisamos el artículo derivado de una investigación doctoral que se titula Percepciones sobre la lengua de señas chilena en la educación de estudiantes Sordos: docente y codocente como sujetos históricos situados comunicativamente en el aula (Morales Acosta, 2019). Su objetivo era describir las percepciones de directivos, docentes y codocentes de octavo grado sobre la Lengua de Señas Chilena (LSCh) para la educación de estudiantes sordos. Esta investigación es cualitativa, utiliza un enfoque de etnografía escolar y un estudio de caso de un aula de octavo grado en una escuela especial. La muestra incluyó a un docente oyente, un docente asistente sordo y un directivo que impartía cursos o dirigía actividades educativas. La técnica utilizada fue entrevistas en profundidad y grabaciones audiovisuales de siete clases, acompañadas de las correspondientes transcripciones, anotaciones ortográficas y en lengua de signos de las entrevistas. Por un lado, la investigación encontró que las personas sordas puedan adquirir y desarrollar la lengua de signos desde el nacimiento, así como experiencia en diferentes entornos como el familiar, el escolar y el laboral (p. 3). El desempeño de los docentes está limitado por el plan de estudios y se imponen roles adicionales para cerrar la brecha entre la escuela, el hogar y otros entornos. En cuanto a los derechos educativos en relación con los derechos lingüísticos, actualmente, no existen lineamientos en la política lingüística de Chile para promover la adquisición y desarrollo de las lenguas de señas como lengua materna o primera lengua de las personas sordas. Esto se hace evidente al ingresar a escuelas especiales para sordos, quienes en la mayoría de los casos llegan sin conocimientos previos o conocimientos básicos de su propia lengua de signos chilena (LSCh).

### **Marco Teórico**

Esta es una aproximación teórica frente a los niños con discapacidad auditiva en el marco de la educación inclusiva. Para detallar más la parte teórica, es necesario insistir en la finalidad de dicha educación inclusiva. El objetivo principal es que las escuelas brinden apoyo para que estas personas puedan desenvolverse de manera óptima en ámbitos como el hogar, el trabajo y la vida social. Se busca que se sientan capaces, útiles y seguros, asumiéndose como sujetos autónomos capaces de asumir roles de responsabilidad.

Los docentes tienen un rol protagónico en este proceso, pues los procesos de inclusión se sustentan de las acciones y estrategias que implementen. La capacitación de los docentes para desarrollar habilidades necesarias y garantizar el acceso oportuno a las actividades académicas es esencial. Este

trabajo de investigación aboga por hacer de la formación educativa espacios participativos e inclusivos, buscando una comprensión integral de la educación inclusiva. Se enfatiza la necesidad de apoyar a los estudiantes con NEE para que puedan enfrentar desafíos sin temores ni prejuicios, promoviendo su autonomía y participación plena en la sociedad.

## **Estudiantes sordos de primera infancia en aulas regulares**

La discapacidad auditiva es la pérdida de la audición superficial o profunda. En la sociedad, puede pasar como un fenómeno “invisible”, ya que no hay signos físicos muy evidentes. En algunos casos, podría notarse a simple vista por el uso de implantes o audífonos; pero no toda la población sorda los utiliza. Las personas sordas incluso logran pasar por oyentes, mediante lectura de labios, interpretación contextual y otros recursos. Las personas sordas tienen una lengua visual, basada en signos corporales o gestos. Se le conoce en la comunidad hispanohablante como lengua de señas o lengua de signos.

La pérdida severa de la audición en las etapas tempranas de vida tendrá efectos importantes en el desarrollo de un niño o niña. Las personas con pérdidas de audición temprana manifiestan desafíos en la adquisición del lenguaje oral, que luego repercute en problemáticas de aprendizaje, pues habitualmente la enseñanza se direcciona desde la oralidad en las aulas regulares (Sánchez Salazar et al., 2019, p. 2). La discapacidad auditiva es más que la simple pérdida de la capacidad de oír, es un desafío diario que incide en la comunicación, la conexión emocional y la participación plena en la sociedad. La concientización y la adaptación son esenciales para crear un entorno inclusivo que permita a las personas con pérdida auditiva prosperar y contribuir plenamente a la comunidad.

En la base de la Educación para Todos está el reconocimiento de las diferencias entre los estudiantes en su forma de aprender, en su forma de percibir y procesar la información, de relacionarse con la información y el entorno, en sus intereses y preferencias, sentimientos y habilidades sociales. Este reconocimiento exige que los contextos educativos planteen la necesidad de crear espacios donde todos los alumnos puedan aprender, desde sus posibilidades y limitaciones, desde sus preferencias y dificultades; que todos puedan acceder, participar e implicarse en el aprendizaje (Pastor, 2012, p. 1). La inclusión de estudiantes sordos en aulas regulares no solo cumple con principios éticos de igualdad, sino que también enriquece la experiencia educativa de todos los estudiantes. Fomenta la empatía, promueve la diversidad y prepara a los niños de primera infancia para un mundo donde la inclusión es clave. Esta inclusión ofrece oportunidades valiosas para el intercambio cultural y la construcción de habilidades de comunicación efectivas entre todos los miembros del aula.

## Modelos de inclusión

Cualquier modelo educativo que se diseñe en la actualidad debe ajustarse a las indicaciones emitidas por los organismos internacionales relacionados con la educación para todas las personas y sin exclusión. Significa aplicar una concepción educativa que centre su accionar en una formación más cualitativa y que responda a la pedagogía de la diversidad para favorecer el desarrollo integral de la población estudiantil (Aguinaga Doig et al., 2018, p. 4). Es por esto por lo que las prácticas docentes bajo el modelo de inclusión son fundamentales para crear ambientes educativos justos. Al personalizar la enseñanza para atender las diversas necesidades de los estudiantes, se fomenta un aprendizaje significativo para todos. Esto no solo beneficia a aquellos con necesidades especiales, sino que también enriquece la experiencia educativa general al reconocer y valorar la diversidad como un activo en el aula. Además, las experiencias de aprendizaje para personas sordas son únicas y requieren enfoques adaptativos que vayan más allá del simple acceso a la información. Debemos de integrar herramientas visuales, tecnológicas y estrategias de comunicación inclusivas que no solo facilita la comprensión, sino que también promueve un ambiente educativo que celebra la diversidad y da protagonismo a cada estudiante para alcanzar su máximo potencial.

El Decreto 1421 de 2017 en Colombia establece importantes lineamientos sobre el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) y su papel fundamental en la educación inclusiva, en especial en la atención educativa de la población con discapacidad. El Diseño Universal del Aprendizaje se refiere a un enfoque pedagógico que busca garantizar el acceso, la participación y el progreso de todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales, capacidades o diferencias. Este enfoque reconoce la diversidad como un elemento inherente a cualquier proceso educativo y promueve la adopción de prácticas flexibles y adaptables que atiendan las necesidades de cada estudiante.

En el contexto de la educación inclusiva, el DUA es relevante al promover entornos de aprendizaje accesibles a los estudiantes, incluidos los con discapacidad. Esto implica no solo la eliminación de barreras físicas, sino también la consideración de barreras cognitivas y sociales que pueden obstaculizar el acceso al aprendizaje. Al adoptar el DUA, las instituciones educativas pueden diseñar currículos, materiales y actividades que sean fácilmente comprensibles y utilizables por todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o necesidades específicas. Este Decreto también reconoce la importancia de garantizar que la educación sea inclusiva y equitativa para todos, y establece directrices claras para promover el Diseño Universal del Aprendizaje en todos los niveles educativos. Esto incluye la formación docente en prácticas inclusivas, la adecuación de

recursos y materiales didácticos, y la implementación de estrategias de evaluación que permitan medir el progreso de todos los estudiantes de manera justa y equitativa; el cual marca un avance significativo en el camino hacia una educación más inclusiva en Colombia, al reconocer la importancia del Diseño Universal del Aprendizaje y su papel en la atención educativa de la población con discapacidad. Al adoptar este enfoque, las instituciones educativas pueden garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender y desarrollarse plenamente, contribuyendo así a la construcción de una sociedad más justa e inclusiva.

## **Marco legal**

Existe una línea jurisprudencial constitucional sobre las personas sordas que destaca el derecho a la igualdad y la no discriminación, subrayando la importancia de garantizar el acceso a la educación inclusiva y la preservación de los derechos culturales y lingüísticos, como el acceso a la lengua de señas. Se enfatiza la necesidad de adoptar adaptaciones razonables para superar barreras y asegurarla plena participación y disfrute de derechos por parte de las personas sordas.

Por ende, tenemos varias sentencias de la corte institucional que avalan la educación de las personas sordas en un aula regular. El derecho a la educación inclusiva de niños, niñas y adolescentes se aborda en la sentencia T-085/23, que establece la obligación de implementar ajustes razonables para garantizar el desarrollo armónico integral y la participación de estudiantes en situación de discapacidad. La sentencia T-138/22 destaca la adaptabilidad como un componente esencial del derecho a la educación de personas en situación de discapacidad, señalando la responsabilidad del Estado y las instituciones encargadas de prestar el servicio educativo frente a estas personas. En el caso descrito en la sentencia T-461/18, se examina la situación de un menor con discapacidad auditiva que recibe un servicio educativo diferente al recomendado por su médico tratante durante su rehabilitación. La sentencia T-884/06 enfatiza la protección especial que debe recibir una persona con discapacidad desde el Derecho Internacional de los derechos humanos. Finalmente, las metas2030 de la UNESCO subrayan la importancia de la igualdad en el ámbito educativo.

La igualdad de género y la promoción de la igualdad en todas sus formas son pilares fundamentales de las Metas 2030 de la UNESCO, que establecen un marco global para el desarrollo sostenible en el ámbito educativo, reconoce que la igualdad es un derecho humano fundamental y un requisito indispensable para el progreso social, económico y cultural de las sociedades. Por ende, la UNESCO se compromete a trabajar con los Estados miembros y otras partes interesadas para abordar las desigualdades existentes y promover la igualdad de género en el sistema educativo. Esto incluye medidas

para eliminar las disparidades de género en el acceso a la educación, así como para combatirla discriminación y la violencia de género dentro y fuera del entorno educativo.

Uno de los objetivos clave de las Metas 2030 es garantizar la igualdad de acceso a una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, independientemente de su género, origen étnico, discapacidad u otras características personales. Esto implica no solo aumentar las tasas de matriculación y retención escolar para las niñas y mujeres, sino también abordar las barreras estructurales y culturales que perpetúan la desigualdad de género en el ámbito educativo. Además, la UNESCO reconoce la importancia de promover la igualdad en la participación y representación en la toma de decisiones en todos los niveles del sistema educativo. Esto incluye el fomento de la igualdad de oportunidades para las mujeres y niñas en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), así como la promoción de la inclusión de la perspectiva de género en los currículos y materiales educativos.

La igualdad de género también se considera un elemento clave para el logro de otros objetivos de desarrollo sostenible, como la erradicación de la pobreza, la reducción de las desigualdades sociales y la promoción de la paz y la justicia. Por lo tanto, el compromiso de la UNESCO con la igualdad de género se extiende más allá del ámbito educativo, abarcando áreas como la salud, el empleo, la participación política y la protección de los derechos humanos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Analizar los modelos de inclusión en aulas regulares para el favorecimiento del aprendizaje de los niños con discapacidad auditiva.

### **Objetivos específicos**

- Revisar la bibliografía sobre modelos de inclusión en primera infancia con personas sordas en aula regular.
- Caracterizar las prácticas docentes en aulas regulares bajo el modelo de inclusión en primera infancia con personas sordas.
- Identificar los procesos de aprendizaje en los relatos biográficos de estudiantes sordos en aula regular de primera infancia.

## **METODOLOGÍA**

Esta es una investigación de base con enfoque cualitativo, exploratoria y descriptiva, con diseño narrativo. La elección de emplear una metodología de diseño narrativo para este estudio se justifica por su capacidad de proporcionar una comprensión profunda y contextualizada de la inclusión de personas sordas en la primera infancia. También se hace relevante un diseño narrativo biográfico debido a que sólo es posible acceder a la información sobre estudiantes sordos en aulas regulares, mediante la memoria, las historias de vida y las proyecciones. Al revisar la bibliografía sobre modelos de inclusión, caracterizar las prácticas docentes y explorar los relatos biográficos de estudiantes sordos en aulas regulares, se busca capturar no solo aspectos académicos, sino también emocionales, sociales y culturales. Esta metodología permite dar voz y reconocimiento a la comunidad sorda, al tiempo que fomenta una conexión emocional con el lector o investigador, facilitando así una comprensión más empática y significativa de las experiencias de inclusión en entornos educativos regulares de primera infancia.

### **Población y muestra**

Por el momento la ciudad de Cali aun no cuenta con instituciones con aulas regulares donde haya niños de primera infancia con discapacidad auditiva. Por esto, nuestra población se dividirá en 2 grupos. El primer grupo consiste en una muestra de los actores educativos alrededor del proceso de 2estudiantes sordos usuarios de lengua de seña primera infancia, en instituciones especializadas. El segundo grupo consiste en los actores educativos alrededor del proceso de una muestra de 2estudiantes de 10mo u 11ce, que son adolescentes sordos usuarios de lengua de seña en aulas regulares. Mediante las estrategias narrativas de investigación, centradas en la memoria y las expectativas, se busca reconstruir cómo se desarrolla la experiencia de estudiantes sordos primera infancia en aula regular.

### **Técnicas e instrumentos**

Primero, se recurre a la matriz bibliográfica y matriz de análisis temático para desarrollar la revisión bibliográfica sobre modelos de inclusión en primera infancia con personas sordas en aula regular. La matriz bibliográfica se centra en describir el uso de ecuaciones de búsqueda replicables, la selección de repositorios, bases de datos y motores de búsqueda especializados y la síntesis de elementos metodológicos en relación con investigaciones con términos afines a modelos de inclusión, primera infancia y personas sordas. La matriz de análisis documental se centró en la síntesis de los hallazgos, limitaciones y brechas, así como en la identificación y comparación de modelos de inclusión en primera infancia con personas sordas.



Luego, la caracterización de las prácticas docentes en aulas regulares bajo el modelo de inclusión en primera infancia con personas sordas se realiza mediante entrevistas autobiográficas. La entrevista es de tipo semiestructurada, con orientaciones constantes para motivar a los docentes entrevistados para que construyan relatos sobre sus experiencias. Finalmente, se utiliza el instrumento de foto-voz para aportar a la identificación de los procesos de aprendizaje en los relatos biográficos de estudiantes sordos en aula regular de primera infancia.

## **Procesamiento de la información**

Por un lado, el procesamiento de la información documental se realiza mediante la estrategia narrativa (Sánchez Huarcaya et al., 2020, p. 26) y el análisis se realiza con el método temático (Clarke & Braun, 2014). Esta estrategia de análisis prioriza clústers o unidades temáticas, mediante las cuales se establecen semejanzas o diferencias en los modelos de inclusión identificados. Por otro lado, el análisis de la información obtenida de la muestra se desarrolla en atención de que son historias de vidas de personas, y que por tanto cada relato reconstruido sólo es el eco de una compleja red de experiencias. Se utiliza por tanto el modelo semiótico para analizar los símbolos o tropos que son comunes a sus historias de vida sobre las personas sordas en aulas regulares; sin que esto implique una generalización de las experiencias humanas en la educación.

## **Uso de Inteligencia Artificial. Declaración ética y metodológica**

Se declara que se utilizó de manera ética la herramienta de Inteligencia Artificial con LLM (Large Language Model/Modelo Masivo de Lenguaje) denominado ChatGPT para la estandarización de estilo de escritura de la presente investigación. El uso de esta herramienta se limitó a revisión de estilo. El uso de esta herramienta se limitó a apartados específicos del marco teórico. Usamos IA no solo para estandarizar el estilo del texto, sino también para mejorar la calidad y precisión de la escritura general. Esto nos permite detectar y corregir errores gramaticales, ortográficos y de estilo de manera más eficiente que revisar el texto manualmente. Esto asegura que nuestros artículos demuestren un alto nivel de profesionalismo y claridad en el intercambio de ideas. Además, la inteligencia artificial nos permite analizar mucho datos y textos, extraer información relevante y analizar comparativos en el estudio; esto enriquece la calidad y validez de nuestras conclusiones y resultados para unificar los resultados obtenidos por la inteligencia artificial.



## REFERENCIAS

**Aguinaga Doig, S., Velazquez Tejeda, M. E., & Rimari Arias, M. (2018).** Modelo contextualizado de inclusión educativa. *Revista Educación*, 42, 109-126. <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.23885>

**Alayza Degola, M. (2020).** El método de revisión de la literatura. En A. Sánchez Huarcaya (Ed.), *Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

**Báez, C., & Triana, O. D. T. (2020).** Repensar la educación geográfica colombiana: En busca del lugar del sordo\*. *Nómadas*, 52, 257-264.

**Batz Oxom, M. V. (2017).** La ludoteca como herramienta para lograr la inclusión educativa de niños con discapacidad auditiva en el nivel pre-primario. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8202/1/T13%20%283109%29.pdf>

**Becerra Sepúlveda, C. A. (2020).** Inclusión e interculturalidad para la cultura Sorda: Caminos recorridos y desafíos pendientes. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11, 1-23. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.792](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.792)

**Borja, R. (2019).** Educación bilingüe-bicultural para la inclusión educativa del alumnado sordo en las aulas de Educación Infantil. *Publicaciones Didacticas.com*, 103, 79-652.

**Clarke, V., & Braun, V. (2014).** Thematic analysis. En T. Teo (Ed.), *Encyclopedia of Critical Psychology* (pp. 1947-1952). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5583-7>

**Coka Echeverría, J., & Maridueña Macancela, I. (2021).** Juegos didácticos inclusivos para niños con discapacidad auditiva. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 6(1), 132-143. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5513116>

**Contreras Manrique, R. D. B., Contreras Manrique, L., & Figueroa Hernández, A. M. (2021).** Inclusión de estudiantes con discapacidad diferencial auditiva a través de la aplicación móvil ListenApp. *Ingeniería y competitividad*, 24(1), 1-19. <https://doi.org/10.25100/iyc.v24i1.11070>

**Corasi, Y., Guerra, C., & Paz, M. (s. f.).** Lineamientos metodológicos para la enseñanza de la lecto-escritura en niños sordos.

**Cuartas Villegas, M. I., & Gómez Cuartas, M. (s. f.).** Procesos educativos de inclusión en los estudiantes sordos de la Institución Educativa Marco Fidel Suárez del municipio de Caucaasia - Antioquia.

**Decreto 1421 de 2017,** Congreso de la República (2017).

**Duque Romero, C. A. (2020).** Educación inicial e inclusiva Desafíos y dilemas de los maestros frente a la inclusión de niños con discapacidad en el aula regular.[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12922/2/Libro\\_Educacion%20inicial%20inclusiva\\_2020.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12922/2/Libro_Educacion%20inicial%20inclusiva_2020.pdf)

**Fernández, E. L., Rey, M., Aguirre, D., Jaramillo, Á., Uribe, C., & Lopera, F. (2020).** Adquisición del español en niños sordos a través de la logogenia para la inclusión familiar, escolar y social. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 6(2), 53-68. <https://doi.org/10.17561/riai.v6.n2.5>

**Gamboa Fernández, D. M. (2012).** Aproximación a un estado del arte sobre las necesidades educativas especiales de los niños sordos en Latinoamérica.<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/2714/122060.pdf?sequence=1>

**García-Neira, M. (s. f.).** Percepciones de los docentes respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva.

**Henao, E., Arteaga, A., Jaramillo, M., & Contreras, J. (2022).** La gerencia educativa promotora de prácticas pedagógicas inclusivas en la Institución Educativa San Pedro Claver de Cartago - valle. 1-65.

**Hernández, D., & Rodríguez, X. (2023).** La atención educativa a las personas sordas. Retos y perspectivas. *Varona*, 76, 1-7.

**Ley 982 de 2005,** Congreso de la República (2005).

**Lissi, M. R., Svartholm, K., & González, M. (2012).** El Enfoque Bilingüe en la Educación de Sordos: Sus implicancias para la enseñanza y aprendizaje de la lengua escrita. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(2), 299-320. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000200019>

**López, V., Julio, C., Pérez, M. V., Morales, M., & Rojas, C. (2012).** Barreras Culturales para la Inclusión: Políticas y Prácticas de Integración en Chile. *Revista de Educación*, 363.<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-180>

**Marzo, A., Rodríguez, X., & Fresquet, M. (2022).** La lengua de señas. Su importancia en la educación de sordos. VARONA, 75. <https://www.redalyc.org/journal/3606/360673304006/>

**Morales Acosta, G. (2019).** Percepciones sobre la lengua de señas chilena en la educación de estudiantes Sordos: Docente y codocente como sujetos históricos situados comunicativamente en el aula[1]. Revista Educación, 43(2), 1-34.

**Osorio, D., & Ríos, S. (2020).** Migración pedagógica/epistémica desde una Educación Inclusiva hacia una Educación para todos. 1-144.

**Prieto Vargas, L. J. T. (2023).** Prácticas pedagógicas para la enseñanza de estudiantes sordos. Revista Hojas y Hablas, 24, 146-163.

**Ribeiro, F., Rato, J. R., Leonardo, R., & Mineiro, A. (2022).** Cognición numérica temprana en niños sordos y oyentes: ¿más cercana de lo esperado? Interdisciplinaria, 39(2), 119-133. <https://doi.org/10.16888/interd.2022.39.2.8>

**Rosas, R., Espinoza, V., Hohlberg, E., & Infante, S. (2021).** ¿Es Siempre Exitosa la Inclusión Educativa? Resultados Comparativos del Sistema Regular y Especial. Revista latinoamericana de educación inclusiva, 15(1), 55-73. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782021000100055>

**Sánchez Salazar, T. del R., Gómez Alcivar, V. J., Dicado Albán, M. A., & Campi Cevallo, C. F. (2019).** Estrategias metodológicas inclusivas para niños con discapacidad auditiva en el nivel básico. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 1-17. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v30i1.1135>

**T-085/23. (2023).** <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2023/T-085-23.htm>

**T-138/22. (2022).** <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2022/T-138-22.htm>

**T-461/18. (2018).** <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/T-461-18.htm>

**T-884/06. (2006).** [https://normograma.icfes.gov.co/docs/t-884\\_2006.htm](https://normograma.icfes.gov.co/docs/t-884_2006.htm)

**Trejo Muñoz, P., & Martínez Pérez, S. (2020).** La inclusión de niños sordos en educación básica en una escuela de México mediante el diseño de recursos digitales. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.758>

**Vallejos Ruíz, N. (2016).** El niño sordo en el aula ordinaria.

**Zapata, L. A. F., García, M. S. O., & Tabera, J. T. (2019).** Prácticas pedagógicas inclusivas desde el diseño universal de aprendizaje y plan individual de ajuste razonable. *Inclusión y Desarrollo*, 6(2). <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.6.2.2019.4-14>

# **APLICACIÓN DEL PROCESO FOTO-FENTON PARA LA REMOCIÓN DE AGROQUÍMICOS UTILIZADOS EN CULTIVOS DE CAFÉ**

## **APPLICATION OF THE PHOTO-FENTON PROCESS FOR THE REMOVAL OF AGROCHEMICALS USED IN COFFEE CROPS**

Karol Daniela Fernández Vargas

César Fernández Morantes

Arnol Arias Hoyos

Edwin Fernando Sierra Gaviria

Semillero de Investigación en Manejo Integral del Recurso Hídrico (MIRH)

Grupo de investigación en Tecnología y Ambiente (GITA)

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

### **RESUMEN**

El café es un pilar fundamental en la economía y cultura de Colombia, no solo como uno de los principales productos de exportación, sino también por su impacto en la vida rural. Sin embargo, el cultivo intensivo de café, impulsado por la alta demanda internacional, ha llevado al uso indiscriminado de agroquímicos, aplicados de manera no tecnificada. Estos compuestos, arrastrados por la escorrentía, pueden contaminar fuentes hídricas, afectando la calidad del agua en ríos y otras cuencas hidrográficas. En este contexto, esta investigación busca aplicar el proceso Foto-Fenton para remover agroquímicos utilizados en cultivos de café, un método reconocido por su eficiencia en la degradación de contaminantes orgánicos. La metodología desarrollada incluye la sinterización de magnetita como catalizador en el proceso, el diseño y construcción de un reactor a escala piloto, y la evaluación de la eficiencia del proceso Foto-Fenton con magnetita en la degradación del agroquímico glifosol. Los resultados parciales indican que la técnica de coprecipitación es la más adecuada para la síntesis de la magnetita, permitiendo la producción de nanopartículas con las propiedades deseadas y facilitando la separación del catalizador del agua tratada. El reactor, fabricado en acero inoxidable y equipado con una lámpara UV de 13W, fue diseñado para maximizar la eficiencia en la degradación de agroquímicos en soluciones acuosas. La implementación de este sistema a escala piloto demuestra su viabilidad y subraya la necesidad de seguir perfeccionando estas tecnologías para mitigar el impacto ambiental del cultivo intensivo de café en Colombia.

**PALABRAS CLAVE:** Plaguicidas, Agroquímicos; Café; Foto-fenton; Remoción; Síntesis de magnetita.

### **ABSTRACT**

Coffee is a fundamental pillar of Colombia's economy and culture, not only as one of the country's main export products but also for its impact on rural life. However, intensive coffee cultivation, driven by high international demand, has led to the indiscriminate use of agrochemicals, often applied without proper

techniques. These compounds, carried by runoff, can contaminate water sources, affecting the quality of water in rivers and other watersheds. In this context, this research aims to apply the Photo-Fenton process to remove agrochemicals used in coffee cultivation, a method recognized for its efficiency in degrading organic contaminants. The developed methodology includes the sintering of magnetite as a catalyst in the process, the design and construction of a pilot-scale reactor, and the evaluation of the efficiency of Photo-Fenton with magnetite in the degradation of the agrochemical glifosol. Preliminary results indicate that the coprecipitation technique is the most suitable for synthesizing the magnetite used in this process, allowing the production of nanoparticles with the desired properties and facilitating the separation of the catalyst from the treated water. The reactor, made of stainless steel and equipped with a 13W UV lamp, was designed to maximize the efficiency of agrochemical degradation in aqueous solutions. The implementation of this pilot-scale system demonstrates its viability and underscores the need to continue exploring and refining these technologies to mitigate the environmental impact of intensive coffee cultivation in Colombia.

**KEYWORDS:** Pesticides, Agrochemicals; Coffee; Photo-fenton; Removal; Synthesis of magnetite.

## MARCO TEÓRICO

El café es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, no solo por su relevancia económica, sino también por su impacto social y cultural en numerosas regiones (Estadísticas del consumo del café en Colombia, 2023). Sin embargo, la producción de café enfrenta diversos desafíos, como plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas, que pueden afectar significativamente el rendimiento y la calidad del cultivo (Cultivemos Café / Manejo integral de plagas, s. f.) Para mitigar estos problemas, los productores de café recurren frecuentemente al uso de agroquímicos, incluyendo pesticidas, herbicidas y fertilizantes (Torres Gutierrez et al., 2021).

En este contexto, es crucial investigar el desplazamiento de plaguicidas y su impacto, como ocurre en la cuenca del Lago de Tota en Colombia, que se analizaron muestras de agua y sedimentos durante siete meses en canales que desembocan en él. En las aguas superficiales se encontraron malatión, tebuconazol, difenoconazol y clorotalonilo, algunos en concentraciones que exceden el límite de cuantificación. En los sedimentos, se detectaron malatión (1,90-4,38 mg/kg) y clorotalonilo (0,27-1,29 mg/kg). Y por último en una de las parcelas, se identificaron tebuconazol (4800 ng/L) y difenoconazol (330 ng/L) en forma disuelta (Andrea Mojica<sup>1</sup> & Jairo A. Guerrero<sup>1</sup>, 2023).

Los agroquímicos no solo causan un impacto en el medio ambiente, generando malformaciones y alteraciones en las estructuras de los ecosistemas, sino que también tienen graves consecuencias para la salud humana, especialmente para los agricultores que están expuestos a estos productos sin la protección adecuada (Vásquez Venegas et al., 2015). La exposición prolongada a estos químicos puede provocar daños en el sistema inmunológico, haciendo que los trabajadores sean más susceptibles a enfermedades. Además, se ha documentado que los agroquímicos pueden afectar el sistema reproductivo, lo que lleva a problemas de fertilidad y otras complicaciones de salud (Morales Velásquez et al., 2021). Este doble impacto, tanto ambiental como humano, subraya la urgencia de abordar el uso de agroquímicos y buscar alternativas más seguras y sostenibles para la agricultura.

En la agricultura tradicional se utilizan grandes cantidades de pesticidas entre ellas Mancozeb y Lambda-cihalotrina para asegurar una buena producción y rendimiento de las cosechas. Estos son conocidos por su amplio espectro de acción fungicida e insecticida, generan aguas residuales contaminadas con sustancias recalcitrantes debido a su aplicación excesiva, causando serios problemas de contaminación ambiental. En este estudio, realizado en la Universidad del Valle se implementó un sistema con el proceso foto-fenton y un tratamiento biológico para tratar aguas residuales agroindustriales. Para ello se optimizaron las condiciones de fotocatálisis ( 235 ppm de  $\text{H}_2\text{O}_2$  y 6,75 ppm de  $\text{Fe}^{2+}$  ). Los resultados mostraron una degradación del 100% de mancozeb con baja mineralización en 30 minutos de foto-tratamiento; mientras que el pesticida Lambda-cihalotrina se degradó en un 53.2% con una mineralización del 80.6% en 3 horas. Finalmente, en todo el sistema logró la eliminación total de estos pesticidas en un efluente agroindustrial, con una alta remoción de carga orgánica que osciló entre 93.6% y 100% (Claudia Marcela Mejía Cobo, 2013).

La magnetita es un mineral de óxido de hierro con destacadas propiedades magnéticas, que la hacen valiosa en diversas aplicaciones, desde la remediación ambiental hasta la medicina y la tecnología. Su estructura cristalina y sus características magnéticas únicas la convierten en un material de gran interés tanto para la investigación como para la industria (Nicolas Arbelaez Vazquez & Jessica Eliana Castillo, 2015). Existen varias técnicas para su síntesis, entre las cuales la coprecipitación es ampliamente utilizada debido a su simplicidad y bajo costo. Este método consiste en la precipitación simultánea de iones de hierro en una solución acuosa bajo condiciones controladas de pH y temperatura. Por otro lado, la técnica de óxido-reducción se basa en la reducción de óxidos de hierro en presencia de un agente reductor, lo que permite una formación más precisa de magnetita y un mejor control sobre las propiedades del material resultante (Karely Chamé Fernández et al., 2013).



La magnetita, un óxido de hierro con notables propiedades magnéticas, se utiliza en una variedad de aplicaciones avanzadas. En el ámbito magnético, se emplea en sellos magnéticos, tintas, debido a sus características magnéticas sobresalientes. En medicina, la magnetita se usa como agente de contraste en imágenes por resonancia magnética y en tratamientos contra el cáncer. En el campo de la remediación ambiental, estas nanopartículas son efectivas en la eliminación de contaminantes debido a sus propiedades redox. (Valentín Cabrera Salazar et al., 2017).

Los avances en las técnicas de síntesis y estabilización de la magnetita han facilitado la producción de nanopartículas uniformes que se pueden incorporar en diferentes matrices para aplicaciones específicas, ampliando su uso en medicina, tecnología de materiales y remediación ambiental (Valentín Cabrera Salazar et al., 2017).

Específicamente en la remediación ambiental de agroquímicos con magnetita ( $\text{Fe O}$ ) es una técnica innovadora que utiliza las propiedades únicas de este óxido de hierro para eliminar y degradar productos químicos agrícolas del suelo y el agua. La magnetita es particularmente efectiva debido a su capacidad para adsorber contaminantes y participar en reacciones catalíticas que descomponen estos compuestos en sustancias menos nocivas, por la alta capacidad de adsorción debido a su gran superficie específica y su afinidad por ciertos compuestos orgánicos (Karely Chamé Fernández et al., 2013).

Las nanopartículas de magnetita se utilizan para tratar y recuperar desechos altamente contaminados. En las plantas de tratamiento de aguas, estas partículas actúan como agentes de siembra magnéticos, formando flóculos activos que agrupan otras partículas suspendidas, como sólidos, bacterias y plancton. Estos flóculos pueden ser recuperados y reutilizados de manera eficiente. Los estudios han demostrado que se puede recuperar más del 95% de las nanopartículas de magnetita del lodo después de su uso en el proceso de coagulación (Valentín Cabrera Salazar et al., 2017).

El Proceso de Oxidación Avanzada (POA) engloba un conjunto de métodos diseñados para la degradación de contaminantes orgánicos persistentes en el agua a través de la generación de radicales libres, particularmente radicales hidroxilos ( $\cdot\text{OH}$ ). Estos radicales son extremadamente reactivos y pueden oxidar una amplia gama de contaminantes, descomponiéndolos en sustancias más simples y generalmente menos tóxicas, como dióxido de carbono y agua (Garzón-Cucaita & Carriazo, 2022); Los POA incluyen técnicas como la ozonización, la fotocatálisis heterogénea, la radiación ultravioleta (UV) combinada con peróxido de hidrógeno, y la técnica Foto-Fenton (Rubio-Clemente et al., 2014).

## Proceso Foto-Fenton

El proceso Foto-Fenton es una técnica avanzada de tratamiento de aguas residuales que combina la reacción de Fenton con la irradiación ultravioleta (UV). En este proceso, el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) reacciona con iones de hierro ( $Fe^{2+}$ ) en presencia de luz UV para generar radicales hidroxilos ( $OH\cdot$ ), que son altamente reactivos y capaces de degradar contaminantes orgánicos en el agua (Hamd & Dutta, 2020).

En la Universidad de Cartagena, se evaluó el proceso Foto-Fenton para eliminar clorpirifos de aguas residuales provenientes de laboratorios de investigación en agroquímica. Experimentalmente, se determinó que las concentraciones óptimas eran 540 ppm de  $H_2O_2$  y 2.5 ppm de  $Fe^{2+}$ , logrando una eficiencia del 96.53 % en la reducción del clorpirifos en el AR. Además, se establecieron las especificaciones técnicas necesarias para implementar este proceso a escala piloto (Barliza Colorado Victor Daniel & Torres Chisino Daniel Leandro, 2018).

## Aplicación de Magnetita en el Proceso Foto-Fenton

La magnetita puede actuar como un catalizador en el proceso Foto-Fenton, mejorando significativamente la eficiencia de la degradación de contaminantes. Como catalizador sólido, la magnetita promueve la generación de radicales hidroxilos, contribuyendo a una oxidación avanzada de los contaminantes. Gracias a sus propiedades magnéticas, la magnetita puede ser fácilmente separada y recuperada del medio de reacción mediante un campo magnético, lo que facilita su reutilización. Además, la magnetita ofrece una estabilidad superior en comparación con otros catalizadores líquidos, prolongando la vida útil del sistema de tratamiento. La presencia de magnetita mejora la eficiencia en la generación de radicales hidroxilos, aumentando así la capacidad del proceso Foto-Fenton para degradar contaminantes (Paz et al., 2022).

El **glifosato** es un herbicida sistémico no selectivo ampliamente utilizado para controlar una variedad de malezas y plantas no deseadas en la agricultura y en áreas urbanas e industriales. Ampliamente utilizado en cultivos como café, soja, maíz, algodón y otros (Cabrera, 2022). El glifosato puede ser arrastrado por la escorrentía y contaminar cuerpos de agua. Su persistencia en el suelo y agua puede afectar ecosistemas acuáticos y terrestres, afectando negativamente a la biodiversidad al eliminar especies vegetales que sirven de hábitat para otros organismos (López-Flórez et al., 2023). El glifosato es uno de los herbicidas más utilizados globalmente debido a su eficacia en el control de malezas. Sin embargo, su impacto ambiental y potenciales riesgos para la salud humana han generado debates y estudios extensos para comprender mejor sus efectos y buscar alternativas más seguras.

Se ha demostrado que el glifosato se adhiere fuertemente a los óxidos de hierro, aunque hay pocos estudios sobre su posterior degradación. Este estudio examina la adsorción y foto degradación del PMG en goethita y magnetita. Los resultados indican que la goethita tiene una mayor capacidad de adsorción (7,9 mg/g) en comparación con la magnetita (6,7 mg/g) a pH 7. No obstante, la magnetita muestra una degradación fotocatalítica del PMG significativamente superior ( $k_{app}=1,2 \text{ h}^{-1}$ ) en relación con la goethita ( $k_{app}=0,4 \text{ h}^{-1}$ ), debido a una mayor liberación de hierro disuelto, lo que facilita la generación de especies reactivas de oxígeno (Yang et al., 2018).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar la aplicación del proceso foto-fenton para la remoción de agroquímicos utilizados en cultivos de café.

### **Objetivo Específico**

- Sinterizar la magnetita como catalizador en proceso foto-fenton para la eliminación de agroquímicos.
- Diseñar reactor con radiación UV a escala piloto para el proceso Foto-fenton.
- Determinar la eficiencia del proceso Foto-fenton con magnetita en la degradación de agroquímicos.

## **METODOLOGÍA**

La metodología se organiza en tres fases, cada una de las cuales está diseñada para cumplir con uno de los objetivos específicos.

### **Fase 1. Sinterización de magnetita como catalizador en proceso foto-fenton para la eliminación de agroquímicos**

La sinterización de magnetita como catalizador en el proceso foto-Fenton para la eliminación de agroquímicos se investigó mediante el análisis y comparación de dos técnicas: coprecipitación y óxido-reducción. El objetivo principal de esta fase fue sintetizar y analizar la efectividad de cada método en la producción de un catalizador eficiente y optimizar sus propiedades para mejorar la degradación de agroquímicos en el medio ambiente.

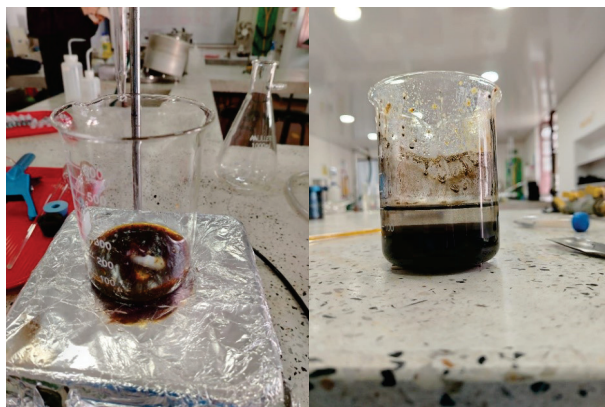
### Técnica de Coprecipitación:

Esta técnica involucra la disolución de sales de hierro en una solución acuosa seguida de la precipitación de magnetita mediante la adición de una base. El proceso se optimiza controlando el pH, la temperatura y las proporciones de reactivos para obtener partículas de magnetita con características adecuadas.

#### Reactivos:

- Sulfato ferroso
- Cloruro ferroso
- Hidróxido de sodio
- Agua destilada

**Procedimiento:** Se prepararon tres soluciones de 25 ml a 1M de cada uno de los reactivos. Se añadió hidróxido de sodio por goteo, formando la precipitación de magnetita. La solución se calentó a 50-55°C a 400 rpm. Posteriormente, se filtró y lavó repetidamente el precipitado con agua desionizada para eliminar los iones residuales. Finalmente, se secó el precipitado a 60°C para obtener polvo de magnetita, Figura 1.



**Figura 1.** Proceso de la síntesis de magnetita con la técnica de Coprecipitación.

### Técnica de Óxido-Reducción:

En este método, la magnetita se sintetiza y posteriormente se activa mediante reacciones de óxido-reducción, típicamente utilizando agentes oxidantes. Esta activación tiene como objetivo mejorar las propiedades catalíticas de la magnetita para su uso en el proceso foto-Fenton.

## Reactivos:

- Sulfato de hierro
- Nitrato de potasio
- Hidróxido de Potasio
- Agua destilada

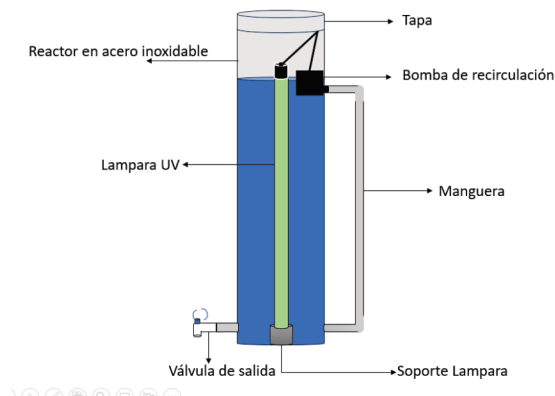
**Procedimiento:** Se prepararon tres soluciones de 25 ml de cada uno de los reactivos:  $\text{FeSO} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  a 0.3 M,  $\text{KNO}_3$  a una concentración de 0.49 M y  $\text{KOH}$  a 1.25 M. Se mezclaron las soluciones bajo agitación constante a 400 rpm, provocando la precipitación de magnetita. La solución se mantuvo bajo agitación sin aplicar calentamiento adicional, después se filtró el precipitado y se lavó repetidamente con agua desionizada para eliminar los iones residuales y finalmente, el precipitado se secó a  $60^\circ\text{C}$  para obtener el polvo de magnetita, Figura 2.



**Figura 2.** Síntesis de magnetita con la técnica de Óxido-Reducción.

## Fase 2. Diseño del reactor con radiación UV a escala piloto para el proceso Foto-fenton

Para llevar la tecnología Foto-Fenton a aplicaciones prácticas y evaluar su viabilidad a gran escala, es esencial diseñar y construir un reactor a escala piloto que permita estudiar y optimizar los parámetros del proceso en condiciones controladas. La revisión bibliográfica permitió determinar un diseño preliminar de un prototipo basado en las dimensiones estándar de la lámpara, lo que condujo a la adquisición de un modelo específico, que se puede observar en la Figura 3.



**Figura 3.** Diseño del reactor a escala piloto para remoción de agroquímicos en cultivos de café.

Este prototipo está destinado a un volumen de un litro. Para ello, se propone el siguiente reactor, que incorpora una lámpara sumergible de 13W y opera con un voltaje entre 110 y 120V, con un volumen de 75,4 cm<sup>3</sup>. El reactor está fabricado en acero inoxidable, incluye una válvula de salida y está equipado con una bomba de recirculación. Este diseño asegura una alta resistencia a la corrosión y permite un control preciso de los parámetros operativos, garantizando así la eficacia del proceso Foto-Fenton en la degradación de agroquímicos en aguas contaminadas.

Fase 3. Determinar la eficiencia el proceso Foto-fenton con magnetita en la degradación de agroquímicos

Se evaluará la técnica Foto-Fenton considerando todos los parámetros técnicos relevantes para determinar su eficacia en la eliminación de agroquímicos presentes en aguas provenientes de cultivos de café. Para llevar a cabo esta evaluación, se desarrollará una curva de calibración utilizando espectrometría UV. Primero, se prepararán soluciones estándar de los agroquímicos en concentraciones conocidas, para construir la curva de calibración se preparó una solución de glifosol a 500 ppm, con alícuotas que variaban de 0.625 a 180 µL, además se adicionaron 500 µL de molibdato de sodio y ninhidrina al 5% (Angélica et al., s. f.). Esta curva permitirá correlacionar las absorbancias medidas con las concentraciones de los compuestos. Siguiendo con la aplicación del proceso Foto-Fenton a las muestras, ajustando el reactor a escala piloto a los parámetros operacionales definidos, como la intensidad de la radiación UV de 13W con un tiempo de exposición de 1h - 2h, la concentración de peróxido de hidrógeno vario entre 300ppm- 540 ppm, el pH neutro, a una T° de 20°-25° y la cantidad de magnetita, además se tomarán muestras a intervalos regulares durante el proceso para medir las



absorbancias y determinar la concentración de agroquímicos remanentes utilizando la curva de calibración. Finalmente, Los resultados obtenidos se someterán a un análisis comparativo entre las concentraciones iniciales y finales, con el fin de evaluar de manera detallada la eficacia del proceso Foto-Fenton. Este análisis se llevará a cabo utilizando la Ecuación 1. Al comparar estos valores, se podrá determinar el grado de reducción logrado y, en consecuencia, valorar la eficiencia del tratamiento.

$$ER = \frac{C_o - C_f}{C_o} * 100 \quad Ec. 1$$

Donde:

ER: Eficiencia de remoción (%)

Co: Concentración de entrada al sistema ( $mg.L^{-1}$ )

Cf: Concentración desalida al sistema ( $mg.L^{-1}$ )

## RESULTADOS

Es importante destacar que todos los resultados presentados en este documento son parciales, ya que la investigación aún está en proceso.

### Fase 1. Sinterización de magnetita como catalizador en proceso foto-fenton para la eliminación de agroquímicos

La investigación demostró que ambas técnicas, tanto la coprecipitación como la óxido-reducción, tienen un gran potencial para producir catalizadores eficaces. Sin embargo, se observó que la técnica de óxido-reducción proporciona una activación más efectiva de la magnetita (Figura. 4) para el proceso foto-Fenton, aumentando la eficiencia de degradación de los agroquímicos según la literatura.

Por otro lado, la síntesis de magnetita mediante la técnica de coprecipitación mostró una reacción más favorable en fases acuosas. Esta característica es particularmente beneficiosa para el tratamiento foto-Fenton, ya que mejora la separación del catalizador del medio de reacción. La mayor reactividad en fases acuosas facilita el manejo y recuperación del catalizador, lo que puede resultar en una operación más económica y sustentable del proceso (Rubio-Clemente et al., 2014).



**Figura 4.** Magnetita



**Fase 2. Diseño del reactor con radiación UV a escala piloto para el proceso Foto-fenton**

En el ámbito de la ingeniería ambiental y la química, el proceso Foto-Fenton se ha consolidado como una de las técnicas más eficientes para la degradación de contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales. Para esto se construye un prototipo diseñado específicamente para la implementación del proceso Foto-Fenton, incorporando características innovadoras. En la (Tabla 1) se detalla las especificaciones técnicas del prototipo, que ha sido concebido con el objetivo de optimizar la eficiencia del tratamiento y en la Figura 5 se puede observar el prototipo ya construido.

**Tabla 1.** Materiales y características del reactor.

Materiales	Características	Dimensiones
Tubo	Acero inoxidable	7cm de diámetro * 31 cm de largo
Lampara	Sumergible UV de 13 W	24cm largo* 2 cm de diámetro
Válvula de salida	Plástico	3/8
Bomba de recirculación	Sumergible Pump Sz-260 Hmax:67-70 cm Qmax:350L/H	4.7cm*4.7cm
Manguera	Plástica	40cm de largo y 1cm de diámetro
Soporte de manguera	Metalico	1cm de diámetro * 1 cm de largo

**Figura 5.** Reactor a escala piloto para el proceso Foto-fenton para la remoción de agroquímicos en solución acuosa.



Finalmente, los resultados presentados son parciales, ya que aún falta completar la última fase de la investigación, que se centra en la combinación del análisis y la optimización de los parámetros operacionales. Estos incluyen la concentración de  $H_2O_2$ , el pH de la solución, la intensidad de la luz y la cantidad de catalizador. Esta fase es crucial para identificar las condiciones óptimas que maximicen la eficiencia en la eliminación de contaminantes. Un enfoque integral no solo mejorará la degradación de los agroquímicos, sino que también garantizará la estabilidad y reutilización del catalizador, un aspecto fundamental para su aplicación (Hamd & Dutta, 2020).

## CONCLUSIONES

La investigación realizada ha demostrado que ambas técnicas, tanto la coprecipitación como la óxido-reducción, poseen un gran potencial para la producción de catalizadores eficaces en el proceso Foto-Fenton. Sin embargo, se observó que la técnica de óxido-reducción proporciona una activación más efectiva de la magnetita, lo que resulta en una mayor eficiencia en la degradación de los agroquímicos.

Por otro lado, la síntesis de magnetita mediante la técnica de coprecipitación mostró una reacción más favorable en fases acuosas. Esta característica es particularmente beneficiosa para el tratamiento Foto-Fenton, ya que facilita la separación del catalizador del medio de reacción. La mayor reactividad en fases acuosas no solo simplifica el manejo y recuperación del catalizador, sino que también puede conducir a una operación más económica y sustentable del proceso.

Además, la combinación de análisis y optimización de parámetros operacionales—como la concentración de  $H_2O_2$ , el pH de la solución, la

intensidad de la luz y la cantidad de catalizador—permitió identificar las condiciones óptimas para maximizar la eficiencia en la eliminación de los contaminantes. Este enfoque integral no solo mejora la degradación de los agroquímicos, sino que también asegura la estabilidad y reutilización del catalizador, aspectos cruciales para aplicaciones a gran escala.

El proceso Foto-Fenton se ha consolidado como una técnica eficiente para la degradación de contaminantes orgánicos en aguas residuales. Para optimizar este proceso, se ha construido un prototipo con características innovadoras, como un sistema avanzado de irradiación UV, en material de acero inoxidable, con una bomba de recirculación, manguera y una válvula de salida. Las especificaciones técnicas del prototipo se detallan en la Tabla 1. Este desarrollo no solo mejora la eficiencia del tratamiento, sino que también facilita su aplicación en diversos escenarios industriales y ambientales, asegurando una operación económica y sustentable.

A medida que avanzamos en la investigación, se espera obtener datos más detallados y conclusivos que corroboren y amplíen los hallazgos iniciales. Este enfoque integral y en evolución está destinado a garantizar que el prototipo no solo cumpla con los objetivos de eficiencia, sino que también ofrezca una solución sostenible y práctica para la remediación de aguas contaminadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Andrea Mojica<sup>1</sup>, & Jairo A. Guerrero<sup>1</sup>, \*. (2023).** Evaluation of pesticides movement towards Tota Lake catchment, Colombia. 42(2).

**Angélica, M., Bayona, Á., Jesús, R., Amaya, G., & Torrado, A. M. (s. f.).** Presencia de herbicidas (glifosato) en el agua superficial y potable del Río Algodonal Ocaña Norte de Santander.

**Arbeláez Vázquez, N y Castillo, J. (2015).** Evaluación del proceso foto-fenton con magnetita como catalizador en la degradación de cafeína en un reactor solar CPC a escala piloto. Universidad del Valle.

**Barliza Colorado Victor Daniel, & Torres Chisino Daniel Leandro. (2018).** Evaluación de los procesos de oxidación avanzada: fenton, UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. y foto-fenton para la degradación de clorpirifós en aguas residuales a nivel laboratorio en la Universidad de Cartagena.

**Cabrera, L. M. M. (2022).** Consumo e impactos de los agrotóxicos en Colombia: comunidades envenenadas. Saúde em Debate, 46(spe2), 75–88. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e205>

**Cabrera Salazar, V., López Sandoval, J. & Reyes Reyes, M. (2017).** Síntesis de nanopartículas de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (magnetita) y su recubrimiento usando carbonización de glucosa mediante un proceso solvotérmico (Tesis de maestría). Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica. México.

**Cultivemos Café / Manejo integral de plagas. (s. f.).** Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones de Café). Recuperado 4 de junio de 2024, de <https://acortar.link/XXqxho>

**Estadísticas del consumo del café en Colombia. (2023).** La tienda del café. <https://acortar.link/MRV44U>

**Garzón-Cucaita, V., & Carriazo, J. G. (2022).** Óxidos de hierro como catalizadores de procesos tipo Fenton con potencial aplicación en tecnologías de remoción de contaminantes. *Tecnológicas*, 25(55), e2393. <https://doi.org/10.22430/22565337.2393>

**Hamd, W. S., & Dutta, J. (2020).** Heterogeneous photo-Fenton reaction and its enhancement upon addition of chelating agents. En *Nanomaterials for the Detection and Removal of Wastewater Pollutants* (pp. 303–330). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818489-9.00011-6>

**Karely Chamé Fernández, Elder de la Rosa Cruz, & Pedro Salas Castillo. (2013).** Síntesis y Caracterización de Nanopartículas Magnéticas. Centro de Investigaciones en óptica, A.C.

**López-Flórez, C., Ruíz, M. A. O., & Gómez-Ramírez, E. (2023).** Effect of sublethal concentrations of glyphosate-based herbicides (Roundup Active®) on skin of the tropical frog (*Dendropsophus molitor*). *Environmental Science and Pollution Research*, 30(50), 109618–109626. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29816-8>

**Mejía Cobo, C. (2013).** Tratamiento de aguas residuales provenientes de un cultivo de tomate contaminadas con mancozeb y lambda-cihalotrina aplicando un proceso de fotocatalisis solar acoplado a un sistema biológico a escala piloto (Trabajo de grado). Universidad del Valle.

**Morales Velásquez, M., Velásquez Rivera, V., & Cardona Maya, W. D. (2021).** The Effect of Glyphosate on Human Sperm: In Vitro Approximation. *Urologia Colombiana*, 30(3), E194–E198. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731413>

**Paz, M. J., Vieira, T., Enzweiler, H., & Paulino, A. T. (2022).** Chitosan/wood sawdust/magnetite composite membranes for the photodegradation of agrochemicals in water. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106967>

**Rubio-Clemente, A., Chica, E. L., & Peñuela, G. A. (2014).** Application of Fenton process for treating petrochemical wastewater (Vol. 16, Número 2).

**Torres Gutiérrez, M. A., Pozo Gallardo, K. A., & Díaz García, V. M. (2021).** Influencia de la degradación del Clorpirifos en la detección analítica utilizando biosensores: revisión del estado actual y aspectos futuros. *Entre ciencia e ingeniería*, 15(30), 9–21. <https://doi.org/10.31908/19098367.2102>

**Vásquez Venegas, C. E., León Cortés, S. G., & González Baltazar, R. (2015).** Agroquímicos y Afectaciones a la Salud de Trabajadores Agrícolas: Una Revisión Sistemática. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(1), 35–37.

**Yang, Y., Deng, Q., Yan, W., Jing, C., & Zhang, Y. (2018).** Comparative study of glyphosate removal on goethite and magnetite: Adsorption and photodegradation. *Chemical Engineering Journal*, 352, 581–589. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.07.058>

# INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS CORPORALES EN LA COTIDIANIDAD EDUCATIVA DE LOS INFANTES

## INCIDENCE OF BODY PRACTICES IN THE EDUCATIONAL DAILY LIFE OF INFANTS

Karol Melissa Mena Aragón  
James Stiven Ramírez Hoyos  
Licenciatura en Ciencias del Deporte y la Educación Física  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### RESUMEN

El propósito esencial de la presente investigación se centra en describir cuál es el provecho y el déficit somático en la humanidad de un niño, al someterse a prácticas corporales que incentiven los periodos de actividad y los periodos de descanso.

Aunado a lo anterior, el presente estudio se enfoca en analizar la cotidianidad de la vida escolar de los niños y niñas de primaria en clases de educación física. Lo anterior con el objetivo de analizar como los infantes dan sentido a las prácticas corporales usuales destinadas para la educación física y observar cuáles son las reacciones de un planteamiento de aula en el que involucren nuevas prácticas somáticas que incentiven la educación física y ayude a superar algunos problemas que involucren la regulación emocional y sentimental.

Por tanto, se ha estudiado como las prácticas corporales comunes realizadas hasta el día de hoy han venido siendo influenciadas por el adultocentrismo, el cual posee un trasfondo biológico e histórico.

### INTRODUCCIÓN

Conforme a lo mencionado por la creación de un proyecto es la base generadora de ideas y una esencial herramienta del proceso de aprendizaje, esta actividad lucha contra los medios artificiales y usuales utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje para acercar la academia lo más posible a la realidad. El proyecto que se planteará en esta investigación es una actividad intencional que requiere un plan de aula y la ejecución de tareas individuales y grupales, fundadas deliberadamente por un estudiante o grupo de estudiantes. Al realizar este proyecto, los estudiantes estimularán su iniciativa, creatividad, deseo de autorrealización y desarrollo del pensamiento divergente (pág. 242).

Los presentes inconvenientes son los que generan motivación en los autores y los impulsan a llevar a cabo la elaboración de la implementación de actividades compuestas por prácticas corporales poco usuales en las



instituciones educativas de Colombia, como los juegos -sin la intervención de influencias adultocentristas<sup>1</sup>, gestos y meditación. Lo anterior permite emplear los ingredientes que facilitan el desarrollo del aprendizaje mediante el uso de prácticas somáticas distintas, con el propósito de poner en funcionamiento un cambio de paradigma sobre el sistema de enseñanza.

Este proyecto investigativo tiene como finalidad encontrar la mejora de los procesos enseñanza-aprendizaje y motivar al estudiante a una mejor regulación sentimental, emocional y física de su humanidad. Conforme se avance en la investigación, se verá el progreso de las actividades planteadas, desde la perspectiva de la enseñanza-aprendizaje para la obtención de mejores resultados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe resaltar que los beneficios de la implementación del presente proyecto radican en la posibilidad de habilitar a un grupo de niños y niñas de la comunidad educativa, de adquirir herramientas que ayuden al desenvolvimiento somático indispensables para que estos creen su vida de forma apropiada y acertada. Baste lo anterior para mencionar que los niños y niñas deben conocer todas las oportunidades y/o beneficios que las prácticas corporales traen al ser humano.

Por último, se aguarda que los niños y niñas sean agentes multiplicadores del conocimiento adquirido y que logren instruir a la comunidad educativa y en general a toda la población, sobre los elementos positivos y negativos las prácticas corporales.

## **ANTEPROYECTO**

### **Descripción del problema**

El propósito esencial de la presente investigación se centra en describir cuál es el provecho y el déficit somático en la humanidad de un niño, al someterse a prácticas corporales que incentiven los periodos de actividad y los periodos de descanso.

Aunado a lo anterior, el presente estudio se enfoca en analizar la cotidianidad de la vida escolar de los niños y niñas de primaria en clases de educación física. Lo anterior con el objetivo de analizar como los infantes dan sentido a las prácticas corporales usuales destinadas para la educación física y observar cuáles son las reacciones de un planteamiento de aula en el que involucren

---

<sup>1</sup> Tensiones y desafíos para una práctica pedagógica en educación física pensada desde las infancias de Gamboa-Jiménez, Rodrigo; Cacciuttolo-Juárez, Carola; Chihuailaf-Vera, María Loreto; Brugnara-Mello, Julio; Pinheiro-Mello, Gisele; Jiménez-Alvarado, Gladys.



nuevas prácticas somáticas que incentiven la educación física y ayude a superar algunos problemas que involucren la regulación emocional y sentimental.

Por tanto, se ha estudiado como las prácticas corporales comunes realizadas hasta el día de hoy han venido siendo influenciadas por el adultocentrismo<sup>2</sup>; el cual posee un trasfondo biológico e histórico.

### **Planteamiento del problema**

A causa de lo expuesto en la descripción del problema, es indispensable generar en los estudiantes el interés por practicar actividades corporales poco usadas normalmente, lo cual para ellos será innovadora y les permitirá desarrollar los conocimientos a través de ejercicios que se plantearán, de lo anterior surge la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son las estrategias para adaptar prácticas corporales al plan de aula en los espacios educativos de los infantes entre tres a siete años?

### **OBJETIVOS**

**Objetivo general:** Establecer la viabilidad y conveniencia de la constitución de un plan de aula que incorpore las prácticas corporales.

#### **Objetivos específicos:**

Evaluar el alcance y el sentido del plan de aula en los infantes en relación con la educación física.

Discernir la dinámica de los intereses y discrepancias de la ejecución de las prácticas en el publico objeto de estudio.

Determinar, mediante el monitoreo, evaluación y control de las prácticas, que tan beneficiosas han resultado ser para la regulación emocional y física de los estudiantes.

### **JUSTIFICACIÓN**

La finalidad de esta investigación se centra en establecer la utilidad de la construcción de un plan de aula. Este plan tendrá como objetivo ayudar a impulsar un tratamiento pedagógico relacionado al conocimiento de las

---

<sup>2</sup>Ibidém.

culturas infantiles que provienen de la elaboración instructiva del cuerpo de los infantes. La importancia social del presente procedimiento es desde la atención integral y la asistencia a los niños y niñas para que logren descubrir nuevas perspectivas con las prácticas corporales, las cuales permiten una experiencia de potenciación mediante los periodos de actividad y los periodos de descanso.

Atraves de la implementación de este proyecto educativo, los estudiantes podrán aprender sobre los métodos ineludibles para la regulación física, emocional y sentimental del cuerpo y así lograr una mejor interacción con los demás humanos.

Dado que, es trascendental generar condiciones educativas y pedagógicas que modifiquen el sistema educativo tradicional y llegar a niveles similares a lo visto globalmente, en donde la ciencia y el conocimiento van a la vanguardia. Por lo tanto, el objetivo principal sobre poner en marcha esta propuesta es dar solución a las dificultades actualmente pasando los estudiantes en cuanto a las precarias condiciones de enseñanzas reguladas por el sistema educativo nacional.

## **ANTECEDENTES**

En este apartado se realizó una síntesis conceptual de las investigaciones consultadas para abordar el problema planteado en el presente artículo. Y para lograr lo anterior, se incluirán las conclusiones de las investigaciones referenciadas, la importancia, el planteamiento del problema y la metodología de estos estudios en relación al tema planteado en este artículo.

A continuación, se plantea los antecedentes que han servido como referencia para la elaboración de la investigación haciéndose una revisión de principalmente tres trabajos elaborados al respecto:

En el documento Infancia y prácticas corporales: Contribuciones a la educación física escolar, (Ferreira, 2023) plantea que las prácticas corporales son comprendidas más allá de una manifestación cultural en la dimensión corporal común. El documento describe que las prácticas corporales deben ser entendidas desde la lógica infantil, es decir, ha observado actividades somáticas practicadas en infantes analizando el entendimiento producido y socializado por los niños. Es por esto que, al analizarse un caso en el cual el profesor organizó un circuito de actividades para los niños termina siendo exitoso y atractivo para los estudiantes.

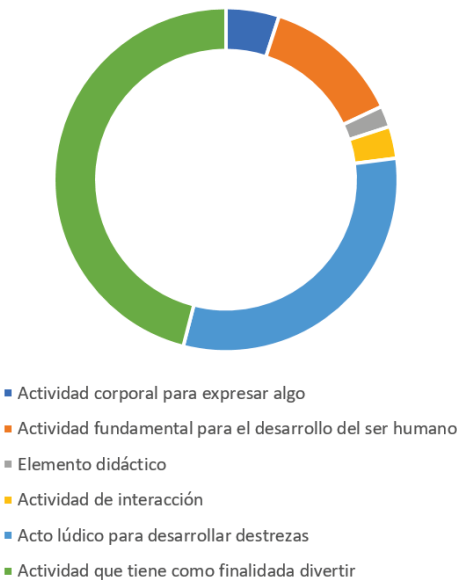
Por otro lado, (Gamboa-Jiménez, y otros, 2024) en el artículo llamado Tensiones y desafíos para una práctica pedagógica en educación física pensada desde las infancias describen que se deben descartar las prácticas

corporales que involucren pensamientos adultocentristas en donde se impulsen las lógicas hegemónicas en la educación. Lo anterior con el fin de fomentar unas prácticas somáticas en donde con igualdad de género y respetando el derecho de los niños y niñas que participan en ellas, sin necesidad de que se sientan aislados por su género y condición social.

Por su parte, (Cadavid, 2012) en su artículo Las prácticas corporales en la educación corporal explica que mediante las prácticas corporales se vivencian experiencias relacionadas con el movimiento corporal, los cuales expresan los modos de ser del ser humano y expone la percepción que este ser opina de ellos. Es así como la motricidad del cuerpo también hace referencia al comportamiento simbólico del mismo, expresando el fisicalismo y la fenomenología. Lo anterior conlleva a entender la motricidad como potencia que se convierte en la multiplicidad de perspectivas, desplazamientos, y direcciones, impregnando sentidos al cuerpo.

**DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Juego como dimensión estética: Se expondrán prácticas motrices para todos los niños y niñas sin la intervención de estereotipos de género. Por ejemplo: Juegos de palabras, cambiemos el cuento, juegos de mesa, juego de mímica, entre otros. Respecto a lo anterior, se encuentran entre los juegos usuales desarrollados por docentes los siguientes:



**Figura 1.** Definición del juego de acuerdo a docentes encuestados, en porcentajes. Fuente: Análisis de la concepción de docentes y estudiantes sobre el juego como recurso didáctico para el aprendizaje: experiencia en la educación primaria de Mónica Patricia Melo Herrer, 2020.

Meditación como actividad lúdica: La meditación incentiva la relajación física y mental, y es un grupo de habilidades que se consideran conductas terapéuticas educativas o reeducativas que se usan para el control del sector tensional y tónico.

La relajación mental para crear contextos imaginarios. Un ejemplo de esto es planteando lo siguiente expuesto por Ana Rosa Castro Bertrán y Camilo Macías Bestard (2010):

El tesoro sumergido: Con esta relajación se trabaja la autoestima y el autoconocimiento. Se hace una pasada por el cuerpo de abajo a arriba, dejando para el último lugar el tórax. Una vez en este punto se les hace sentir el latido del corazón y, a continuación, se les pide que se imagine un tesoro sumergido en el mar: el tesoro que esconde su corazón, el cual tiene ahora la forma de un misterioso cofre. Se les pide que sientan el frescor del agua, el roce resbaladizo de las algas, que admiren las formas y los colores extraños de los peces. Por último, se le dice que abra el cofre y mire los tesoros que allí se ocultan, algunos ya los conocían, otros estaban tan escondidos que los descubren hoy por primera vez (pág. 13).

Aunque también, pueden presentarse el siguiente ejercicio lúdico de meditación propuesto por Ana Rosa Castro Bertrán y Camilo Macías Bestard (2010):

El camino del bosque: Su esquema básico es el siguiente: Se hace una pasada por el cuerpo de abajo a arriba. Se pide a los alumnos que se sienten muy rectos en su silla, la cual es en realidad, la de un coche de caballos guiado por un "cochero que sabe a dónde va". Juntos van a cruzar el bosque. Allí pueden encontrar cualquier cosa que interese para el desarrollo de la sesión de clase. A lo largo de su travesía experimentarán el frescor del bosque, el olor del bosque, los sonidos y murmullos del bosque, incluso podrán oír las voces de sus habitantes misteriosos (esta circunstancia permite introducir la recitación de poemas y otros textos). A veces el bosque puede tener, como todos los parajes legendarios, algún maleficio (al cruzarlo se puede perder, por ejemplo, la capacidad del habla) contra el que tendrán que luchar realizando alguna tarea tras salir de la relajación (pág. 13).

## MARCO TEÓRICO

Determina la explicación de los componentes teóricos que se usarán en el desarrollo de la investigación. En este punto es en donde se incluirán los conocimientos teóricos y se relacionarán con los documentos que se tiene sobre el tema a indagar. Por este motivo, es indispensable que la búsqueda de temáticas se base en soportes teóricos. Es por este motivo que se traerá a colación del constructivismo y las teorías y métodos de enseñanza. Debido a que, a menudo se expone en la docencia de la metodología que los profesores emplean en las actividades que los alumnos deben realizar es clave para obtener como resultado un buen aprendizaje.

Primeramente, la Teoría del Constructivismo se identifica por ser una de las teorías de aprendizaje que promete estrategias y técnicas que facilitarán el aprendizaje de los estudiantes. Es así como esta teoría es preeminente y se apoya en la idealización mediante los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre las eminencias que contribuyeron al constructivismo sobresalen Jean Piaget y a Lev Vygotski. Por su parte, "Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el contrario, Vygotski se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna" (EcuRed, 2020. pág. 1).

Este enfoque es comprendido por diversos modelos de aprendizaje, y se encarga de explicar que lo entendido y aprendido por el estudiante es edificado por él mismo y que el conocimiento que él adquiere del mundo se realizan mediante conceptualizaciones que el individuo reforma para su discernimiento. Teniendo en cuenta lo anterior, se entiende que "el saber didáctico no se reduce a la mera formulación de un tratado o método acerca de lo que se enseña, sino que se constituye en un campo específico del quehacer docente, que cubre toda una gama de reflexiones" (Gaitán Riveros, López, Quintero & Salazar, 2010, pág. 1).

Además, la teoría del constructivismo busca que el profesor sea un mentor para el proceso, en donde ayude a construir, liberar, regular, entre otros elementos de los que se está aprendiendo para así fortalecer y adquirir nuevos saberes.

Respecto a las teorías y métodos de enseñanza, los profesores suelen emplear en las clases actividades que los alumnos deben ejecutar para obtener como resultado un buen aprendizaje. Conforme a esto se ha encontrado un discurso que describe que la educación se sostiene sobre columnas según lo expuesto en el ensayo de (Delors, 1994) titulado "Los cuatro pilares de la educación", que son los siguientes:

- Aprender a conocer: Se entiende a "este tipo de aprendizaje, que tiende menos a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados que al dominio de los instrumentos mismos del saber, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana" (Delors, 1994, pág. 2).
- Aprender a hacer: Es "aprender a conocer y aprender a hacer son, en gran medida, indisociables. Pero lo segundo está más estrechamente vinculado a la cuestión de la forma profesional" (Delors, 1994, pág. 3).
- Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás: Busca implementar que "la idea de enseñar la no-violencia en la escuela es loable, aunque solo sea un instrumento entre varios para combatir los prejuicios que llevan al enfrentamiento" (Delors, 1994, pág. 5).
- Aprender a ser: Por último, alude a que "la educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad" (Delors, 1994, pág. 7).

Por consiguiente, es fundamental señalar que uno de los pilares de aprendizaje descritos es el Método de Enseñanza, el cual hace referencia a la instrucción centrada en el aprendizaje, desde la perspectiva activa, es decir, emplear tácticas activas al método dado que, se ha probado que son más efectivas que los métodos pasivos, puesto que benefician la implicación del alumno en su aprendizaje. Y su viabilidad, este debe desempeñar los pilares de la ejecución es esencial instalarlos sobre el aprendizaje activo, que en el presente caso significa "cualquier método de instrucción que involucra a los estudiantes en el proceso de aprendizaje" de acuerdo con Michael Prince citado por (ViewSonic, 2019).

## **MARCO LEGAL**

Desde la perspectiva de la Escuela de Interpretación Teleológica, también llamada escuela de Derecho libre, pero esta es una manifestación avanzada de la teleológica, se considera a Caspar Rudolf von Ihering como el fundador de esta escuela, la cual busca revelar el fin práctico de las normas y no la voluntad subjetiva del legislador, los finalistas manifestaban que toda norma no tiene un solo fin sino una serie sucesiva de fines.

Es importante considerar que Educación Física es un área obligatoria, que se debe impartir en todas las Instituciones Educativas y colegios privados de Colombia, regida por normas o referentes psicológicos, biológicos, sociológicos y filosóficos (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, pág. 5).

La Constitución Política de Colombia plantea, aspectos del desarrollo del infante mediante la adquisición de conocimientos científicos y técnicos de una forma analítica, reflexiva y crítica cosa que avala las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra para los ciudadanos.

Por otro lado, el (Congreso De Colombia, 1994, pág. 2) da apertura al tema que posteriormente es desarrollado por la Ley 115/94, la cual menciona que “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. Como también se debe de tener en cuenta los siguientes fines: la adquisición y la respecto al desarrollo de conocimientos de la educación física, la recreación, el deporte, la utilización adecuada del tiempo libre. Lo expuesto anteriormente con el fin de orientar al mejoramiento cultural y la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

En relación con lo anterior, el Congreso de la República de Colombia (1994) describe algunos fines de la educación acordes con esta investigación como los siguientes: Pleno desarrollo de la personalidad del infante; Respeto a la vida y los DD.HH; Facilitar la participación; Promoción y preservación de la salud e higiene; Estudio y comprensión de la cultura y diversidad étnica; y Creación e impulso de una condición de soberanía nacional (pág. 2).

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Acerca del tipo de investigación, para este trabajo se centrará en la investigación con arreglo al tipo de datos empleados, puntualmente la metodología será cuantitativa.

En esta fase se brindará explicación de la manera en la que serán abordados los objetivos específicos de la investigación, dándose la oportunidad para que se estudien enfoques que actualmente existen para el planteamiento de la ciencia. Es así cómo, la presente investigación adopta el enfoque cuantitativo, que, de acuerdo a lo mencionado por Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, María del Pilar (2014):

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica (pág. 4).



Es importante señalar que el enfoque cuantitativo cuenta con las siguientes características: Medición y evaluación de problemas de investigación, hipótesis del caso; datos como resultado de mediciones, se representan por medio de cantidades y se deben examinar con métodos estadísticos; busca la datos sólidos y repetibles; se basa en la inferencia probabilística del positivismo lógico; entre otras.

Acorde con (Hurtado León & Toro Garrido, 2007, pág. 16) "Dicen que la investigación Cuantitativa tiene una concepción lineal, es decir que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud donde se inicia el problema, también le es importante saber qué tipo de incidencia existe entre sus elementos". En último término, el objetivo del enfoque cuantitativo es que esta investigación se acentúe en acontecimientos objetivos, comprobables y verificables en teorías previas para exhibir nuevos estudios, teorías novedosas y explicar fenómenos actuales.

## REFERENCIAS

**Asamblea Nacional Constituyente. (04 de 07 de 1991).** Constitución Política de Colombia. Bogotá.

**Cadavid, L. E. (2012).** Las prácticas corporales en la educación corporal. Rev. Vas. Cienc. Esporte, Florianópolis, v. 34, n. 4, p. 825-843, out./ dez. 2012, 20.

**Cognodata. (01 de 10 de 2019).** ¿Qué es el análisis descriptivo? Obtenido de Cognodata: [https://www.cognodata.com/blog/que-es-analisis-descriptivo/#:~:text=En%20el%20caso %20de%20la,los%20datos%20de%20una%20muestra.](https://www.cognodata.com/blog/que-es-analisis-descriptivo/#:~:text=En%20el%20caso%20de%20la,los%20datos%20de%20una%20muestra.)

**Congreso De de Colombia. (08 de 02 de 1994).** Ley 115. Obtenido de Gestor Normativo: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>

**Delors, J. (1994).** Los cuatro pilares de la educación. México: El Correo de la UNESCO, 8. Obtenido de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>

**districalcDistricalc. (2020).** ¿Qué es el aprendizaje activo y por qué funciona? Obtenido de districalc: <http://www.districalc.com/que-es-el-aprendizaje-activo-y-por-que-funciona/>

**EcuRed. (2020).** Constructivismo (pedagogía). Obtenido de EcuRed: [https://www.ecured.cu/Constructivismo\\_\(Pedagog%C3%ADa\)](https://www.ecured.cu/Constructivismo_(Pedagog%C3%ADa))

**Ferreira, F. M. (2023).** Infancia y prácticas corporales: Contribuciones a la educación física escolar de Flavia Martinelli Ferreira. Universidad Nacional de La Plata, 6.

**Gaitán Riveros, C., López, E., Quintero, M., & Salazar, W. (2010).** Orientaciones Pedagógicas para la Filosofía en la Educación Media. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

**Gamboa-Jiménez, R., Cacciuttolo-Juárez, C., Chihuailaf-Vera, M. L., Brugnara-Mello, J., Pinheiro-Mello, G., & Jiménez-Alvarado, G. (2024).** Tensiones y desafíos para una práctica pedagógica en educación física pensada desde las infancias. ProQuest, 10.

**Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014).** Metodología de la Investigación. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

**Hurtado León, I., & Toro Garrido, J. (2007).** Paradigmas Y y Metodos Métodos de Investigación Investigación en Tiempos de Cambios. Los Libros de El Nacional.

**Paymal. (2008).** Pedagoogía 3000: guía práctica para docentes, padres y uno mismo. En P. Noemi, Pedagoogía 3000: guía práctica para docentes, padres y uno mismo (pág. 242). Francia: Brujas.

**Ramirez Galvez, L., BuriticaBuriticá, M., & Ospina, J. (08 de 09 de 2016).** Marco legal del uso de las TIC en Educación. Obtenido de slideshare: <https://www.slideshare.net/luisaramirezgalvez/marco-legaldeusodelasticeneducacion>

**Real Academia Española . (2020).** Modelado científico. Obtenido de Real Academia Española : <https://dle.rae.es/modelizaci%C3%B3n>

**Rosa, C. B., & Camilo, M. B. (2010).** Actualizacion bibliografica sobre tecnicas de relajacion.

**UGR. (2018).** Análisis exploratorio de datos. Obtenido de UGR: <http://www.ugr.es/~fmocan/MATERIALES%20DOCTORADO/Exploratorio.pdf>

**Universidad de Jaén. (2020).** METODOLOGIA CUANTITATIVA. Obtenido de Universidad de Jaén: [http://www.ujaen.es/investiga/tics\\_tfg/enfo\\_cuanti.html](http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html)

**ViewSonic. (23 de 12 de 2019).** Qué es el Aprendizaje Activo y por qué es Importante. Obtenido de ViewSonic: [https:// www.viewsonic.com/library/es/Educación/que-es-el-aprendizaje-activo-y-por-que-es-importante/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20aprendizaje%20activo,-Los%20estudiante%20se&text=La%20definici%C3%B3n%20acad%C3%A9mica%20ampliamente%20aceptada,en%20el%20](https://www.viewsonic.com/library/es/Educación/que-es-el-aprendizaje-activo-y-por-que-es-importante/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20aprendizaje%20activo,-Los%20estudiante%20se&text=La%20definici%C3%B3n%20acad%C3%A9mica%20ampliamente%20aceptada,en%20el%20)

# ENFERMERÍA COMUNITARIA Y EL IMPACTO SOCIAL EN LA SALUD

## COMMUNITY NURSING AND THE SOCIAL IMPACT ON HEALTH

Aisha Reyes Félix  
Adriana Igsabel Mora Santos  
Semillero Nacional RedSISSETYS  
Universidad de Guadalajara

### RESUMEN

Se comprende la problemática del Virus del Papiloma Humano y el impacto social de la enfermería comunitaria para la disminución de casos llevada a cabo según iniciativas internacionales y nacionales para la profilaxis de VPH. Debido a que el personal de enfermería ha contribuido con la eficacia de los programas de inmunización a través de la historia, dado que una de las funciones de la enfermera comunitaria es la promoción de la salud para prevenir enfermedades por medio de la educación e inmunización. Por ende, la importancia de la investigación en curso de alcance descriptivo con enfoque cuantitativo-cualitativo, la cual tiene como objetivo identificar el impacto social y la perspectiva de la profilaxis aplicada por la enfermería comunitaria para la prevención en la Región Sanitaria VIII Puerto Vallarta, Costa Norte, Jalisco en México utilizando como fundamento la Teoría de la Promoción de la Salud de Nola Pender. En base a los resultados esperados podremos reconocer la percepción social e impacto social de la enfermería comunitaria respecto a la problemática de VPH para proponer nuevas políticas públicas que beneficien a la población conforme a sus necesidades.

**PALABRAS CLAVE:** Virus del Papiloma Humano, Promoción de la Salud, Prevención, Enfermería Comunitaria.

### ABSTRACT

The problem of the Human Papillomavirus and the social impact of community nursing to reduce cases carried out according to international and national initiatives for HPV prophylaxis are understood. Because nursing personnel have contributed to the effectiveness of immunization programs throughout history and because one of the broad functions of the community nurse is the promotion of health to prevent diseases through education and immunization. Therefore, the importance of the ongoing research of descriptive scope with a quantitative-qualitative approach, which aims to identify the social impact and perspective of prophylaxis applied by community nursing for prevention in Health Region VIII Puerto Vallarta, North Coast, Jalisco in Mexico using Nola Pender's Health Promotion Theory as a foundation. Based on the expected results, we will be able to recognize the social perception and social impact of community nursing regarding the HPV problem to propose new public policies that benefit the population according to their needs.

**KEYWORDS:** Human Papillomavirus, Health Promotion, Prevention, Community Nursing.

## MARCO TEÓRICO

Al conjunto de más de 200 virus relacionados se le ha denominado Virus del Papiloma Humano (VPH), se contagia de persona a persona por contacto desde el primer epitelio, habiendo varias maneras de transmisión como sexo anal, vaginal u oral. Pese a la gravedad que implican, estos virus son asintomáticos hasta que se refleja alguna de sus complicaciones (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2024), por lo cual la población no recibe un diagnóstico a tiempo aumentando el número de cáncer provocado por el VPH. La Organización Mundial de Salud señala que en 2019 el VPH causó aproximadamente 620.000 casos de cáncer en mujeres y 70.000 en hombres (Organización Mundial de la [OMS], 2024; de Martel et al., 2019). Con base en esta problemática, la investigación se sustenta en promover el Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, que va desde la vacunación hasta acceder a información, educación y salud sexual (OPS, 2024).

Estos virus se clasifican de alto riesgo y bajo riesgo, estos últimos pueden provocar verrugas benignas, sin embargo, los de alto riesgo hacen honor a su nombre, ya que pueden propiciar diferentes tipos de cáncer (Michel-Wolf, 2023) que ponen en peligro la calidad de vida de la población.

El VPH representa un problema mundial debido a que es la infección de transmisión sexual con mayor incidencia causando un alto nivel de mortalidad (Abdi et al., 2024; Hu S, Zhao X, 2021) debido su relación con las lesiones precancerosas, cáncer de cuello uterino (Saldaña-Rodríguez et al., 2023; Sasagawa et al., 2012), cáncer orofaríngeo (Singhavi, Hitesh-Rajendra et al., 2024), cáncer de vulva, vagina, ano y pene (Simonetti et al., 2024). Los genotipos VPH 16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58 y 58 que son los que mayormente se relacionan con desarrollar cáncer, el VPH 31,33,45,52 y 58 provocan el 70% de casos de cáncer cervicouterino y un 90% el VPH 31, 33, 45, 52 y 58 (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2024). En México los genotipos más comunes son VPH 16, 18,31,39,51 y 58, sin embargo, depende la región del país (González-Yebra, 2022).

Los factores de riesgo para ser infectado por VPH son numerosos, como haber tenido más de tres parejas sexuales, no utilización de preservativos de barrera, tener algún antecedente de ITS como VIH (implica mayor riesgo que otras ITS), mujeres adultas (Abdi et al., 2024). Saldaña et al. (2023) confirma en su estudio que los casos aumentan en mujeres mayores de 55 años, y que otros factores de riesgo que influyen son el nivel socioeconómico y de educación más bajo,

tabaquismo, mujeres con multiparidad. Sin embargo, estos factores de riesgo son variados, ya que la conducta y factores por país y zona son únicos, así que todo estudio debe de tomar en cuenta el contexto por localidad (Stuart et al., 2024).

La enfermería se caracteriza por tener en su naturaleza el cuidado, empleando diferentes actividades para lograr el propósito de proteger la vida, abarcado desde poder ayudar en el sufrimiento de alguna enfermedad hasta el conocimiento para que la sociedad pueda tener un autocuidado en el que se cumplan sus necesidades de forma eficiente (Chable-Carlson y Rejón-Lorenzo, 2022). El personal de enfermería ha contribuido con la eficacia de los programas de inmunización a través de la historia (Godinho, 2024), debido a que una de sus funciones es la promoción de la salud para poder prevenir enfermedades (Blay et al., 2022; Roden et al., 2015), además de representar un enlace entre el sistema de salud con la comunidad para poder crear el bienestar (Sudo, 2023).

La primera población de interés para la prevención son los adolescentes debido a que viven la etapa del inicio al conocimiento de su sexualidad. Lo ideal es que a las mujeres antes del inicio a su vida sexual activa se les administre la vacuna para prevenir el VPH y sus complicaciones (Arguelles-Gastelúm et al., 2020), así como la educación respecto a las infecciones de transmisión sexual, para prevenirlas desde el uso responsable de preservativo, vacunación y pruebas de detección de VPH (Báez, 2021). Aunque la vacunación profiláctica para VPH incluya principalmente a las mujeres debe de abrirse al público masculino, puesto que el VPH puede afectar a ambas poblaciones (Burgos-Montalvo, 2023).

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el impacto social de la profilaxis aplicada por la enfermería comunitaria para la prevención del Virus del Papiloma Humano en la Región Sanitaria VIII Puerto Vallarta, Costa Norte, Jalisco en México.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analizar el comportamiento y dinámica de los casos registrados de VPH en verano (julio de 2024) en la Región Sanitaria VIII Puerto Vallarta, Costa Norte, Jalisco en México.

Identificar las necesidades específicas de la población para proponer nuevas iniciativas políticas en la Región Sanitaria VIII Puerto Vallarta, Costa Norte, Jalisco en México respecto a la prevención de VPH.

futuro que se pueden prevenir desde la debida profilaxis a tiempo y forma.

## **METODOLOGÍA**

Este artículo es una investigación en proceso de alcance descriptivo con enfoque cuantitativo - cualitativo. Se pretende realizar una búsqueda de artículos recientes en repositorios como ProQuest, Google Scholar, Elsevier Scielo y PudMed. Para evaluar la percepción de la promoción de la salud en temas de prevención de VPH; se realizará un cuestionario semi estructurado en base a la teoría de la Promoción de la Salud de Nola Pender, además se proyecta utilizar datos registrados por parte de la Región Sanitaria VIII Puerto Vallarta, Costa Norte, Jalisco en México, la cual recabará información con el objetivo de evaluar el impacto social de la profilaxis aplicada por la enfermería comunitaria para la prevención del VPH analizando el comportamiento y dinámica de los casos registrados durante verano (julio-agosto) de 2024.

## **RESULTADOS**

Se espera obtener una percepción social positiva en la promoción y cuidado de la salud llevada a cabo por la enfermería comunitaria en la población de Puerto Vallarta, Jalisco, que tenga impacto social en el comportamiento y dinámica de los casos registrados de VPH en la Región Sanitaria VIII Puerto Vallarta, Costa Norte, Jalisco en México en el periodo de verano (julio-agosto) de 2024.

## **CONCLUSIONES**

El personal de enfermería comunitaria es el primer contacto entre la comunidad y los servicios de salud, por ende, deben de realizar un trabajo en el que promuevan y procuren la salud de la población por medio de estrategias de prevención de VPH. Al finalizar esta investigación se espera comprender la percepción social respecto al cuidado y promoción de la salud que se lleva a cabo por parte del personal de enfermería comunitaria en la Región Sanitaria VIII de Puerto Vallarta, Jalisco. Con base en los resultados obtenidos podremos analizar el impacto social de las estrategias establecidas respecto a la profilaxis de VPH, para proponer nuevas políticas públicas que beneficien a la población conforme a sus necesidades. Por ende, esta investigación toma importancia para fortalecer las políticas públicas, el modelo de promoción para la salud, así como la prevención de patologías que implica disminución de calidad de vida y gastos al sistema de salud sobre una problemática nacional que es el VPH, la cual puede provocar mayores complicaciones en un futuro que se pueden prevenir desde la debida profilaxis a tiempo y forma.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Abdi, M., Tamiru, A., Tilahun, T., Tiruneh, G., & y Belete-Fite, M. (2024).** Factors associated with human papillomavirus infections among women living with HIV in public health facilities in Western Oromia, Ethiopia. *BMC Women's Health* 24 (423). doi: <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03249-y>

**Arguelles Gastelúm, A., Garay-Núñez, J. R., y Peña-García, G. M. (2020).** Representaciones sociales de la inmunización del virus del papiloma humano en familias de Ciudad Obregón, Sonora. [Social representations of human papillomavirus immunization in families from Ciudad Obregón, Sonora]. *Dilemas Contemporáneos : Educación, Política y Valores*. doi: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2482>

**Báez, F. J., Chang-Chong, F., Hernández, M. J. O., Navarro, V. N., López, M., Angel Zenteno, y Merlo, M. F. (2021).** Design and validation of an educational video for HPV prevention. [Diseño y validación de un video educativo para la prevención del VPH]. *Enfermería Global*, 20 (3), 401-411. doi: <https://doi.org/10.6018/eglobal.445631>

**Blay, N., Sousa, M. S., Rowles, M., y Murray-Parahi, P. (2022).** The community nurse in Australia. Who are they? A rapid systematic review. *Journal of nursing management*, 30 (1), 154-168. doi: <https://doi.org/10.1111/jonm.13493>

**Burgos-Montalvo, S. N., Lagunes Hernández, M. E., Luna Hernández, O. D., Lozada Rodríguez, S. M., Salazar Mendoza, J., María de los Ángeles Onofre Santiago, y Castellanos Contreras, E. (2023).** Prevención de VPH en hombres desde la perspectiva de estudiantes de enfermería . *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7 (3), 5992-6010. doi: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6604](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6604)

**Chable-Carlson, R. A., y Rejón-Lorenzo, G. G. (2022).** El cuidado de enfermería comunitaria en zonas marginadas. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de La Salud Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, 10 (20), 27-31. doi: <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i20.8231>

**Godinho, M. L.-S. da C., Silva, S. A. da ., y Pietrafesa, G. A. B.. (2024).** Nursing as a player in tackling vaccine hesitancy and refusal. *Revista Brasileira De Enfermagem*, 77 (77). doi: <https://doi.org/10.1590/0034-7167.202477suppl101>

**Hitesh-Rajendra, S., , Pankaj, C. y Deepa, N., (2024).** The Human Papillomavirus Enigma: A Narrative Review of Global Variations in Oropharyngeal Cancer Epidemiology and Prognosis. *Indian Journal of Public Health*, 68 (2), 268-275, doi: [https://doi.org/10.4103/ijph.ijph\\_827\\_23](https://doi.org/10.4103/ijph.ijph_827_23)

**Michel-Wolf, J. (2023).** Human Papillomavirus Infection: Epidemiology, Biology, Host Interactions, Cancer Development, Prevention, and Therapeutics. Authorea. doi: <https://doi.org/10.22541/au.168670985.56660105/v1>

**Organización Mundial de la Salud [OPS] (2024, 07 de agosto).** Papilomavirus humano y cáncer <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-papilloma-virus-and-cancer>

**Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2024, 07 de agosto).** Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.paho.org/es/temas/objetivos-desarrollo-sostenible>

**Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2024, 06 de agosto).** Vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH). <https://www.paho.org/es/vacuna-contra-virus-papiloma-humano-vph>

**Saldaña-Rodríguez, P., Bahena-Román, M., Delgado-Romero, K., Madrid-Marina, V., y Torres-Poveda, K. (2023).** Prevalence and Risk Factors for High-Risk Human Papillomavirus Infection and Cervical Disorders: Baseline Findings From an Human Papillomavirus Cohort Study. *Cancer control: journal of the Moffitt Cancer Center*, 30. doi: <https://doi.org/10.1177/10732748231202925>

**Simonetti, V., Tomietto, M., Comparcini, D., Pastore, F., Stefanizzi, P., Tafuri, S., & Cicolini, G. (2024).** The community nurse's role on the promotion of papillomavirus vaccination among young students: A study protocol. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 20 (1). doi: <https://doi.org/10.1080/21645515.2024.2314383>

**Stuart, R.M., Cohen, J.A., Abey Suriya, R.G. et al. (2024).** Inferring the natural history of HPV from global cancer registries: insights from a multi-country calibration. *Sci Rep* 14, 15875 . doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65842-3>

**Sudo, K., Noda, S., Kobayashi, J., Wongwatcharapaiboon, P., Sakolwasan, U., y Takahashi, K. (2023).** The role of community nurse in the implementation of health policy for the elderly in Thailand. *Global health & medicine*, 5(6), 345–353. doi: <https://doi.org/10.35772/ghm.2023.01032>

# CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PANELES FOTOVOLTAICOS ANTE FALLAS TEMPORALES Y PERMANENTES

## CHARACTERIZATION OF THE BEHAVIOR OF PHOTOVOLTAIC PANELS IN THE FACE OF TEMPORARY AND PERMANENT FAILURES

John Alejandro Montoya Marín  
Andrés Alberto Ibáñez Díaz  
Cristian Guarnizo Lemus  
Jhon Jairo Montano Rojas  
Bonie Johana Restrepo Cuestas  
Semillero de investigación en Microrredes y Energías Renovables (SIMER)  
Grupo de Automática, Electrónica y Ciencias Computacionales (AEyCC)  
Grupo de investigación Materiales Avanzados y Energía (MATyER)  
Grupo de Investigación en Automática y Electrónica  
Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - ITM

### RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados preliminares del proyecto PCI23102 denominado "Caracterización del comportamiento de paneles fotovoltaicos ante fallas temporales y permanentes" de la Convocatoria para proyectos de investigación, I+D, I+D+i o I+C en modalidad Recurso Instalado periodo 2023-1, de la Facultad de Ingenierías del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín. El proyecto propone construir una base de datos con imágenes de termografía y mediciones de variables de interés (temperatura, irradiancia, potencia, corriente, voltaje), que permita evaluar el efecto de fallas discordancia en la producción de energía de un panel fotovoltaico. El proyecto será desarrollado en 3 etapas: (1) Diseño de protocolos para la adquisición de señales eléctricas y termográficas, (2) Recolección de información de interés en paneles con fallas, y (3) Análisis exploratorio de la relación entre las variables eléctricas y termográficas con las fallas analizadas. En este artículo, se presentan los resultados de las etapas (1) y (2) para dos tecnologías diferentes de paneles y bajo condiciones de suciedad y sombreado parcial.

**PALABRAS CLAVE:** Paneles Fotovoltaicos, Fallas Tipo Discordancia, Termografía.

### ABSTRACT

This article presents the preliminary results of the project PCI23102 called "Caracterización del comportamiento de paneles fotovoltaicos ante fallas temporales y permanentes" of the Call for research projects, R+D, I+D+i o I+C in Installed Resource modality for the period 2023-1, of the Faculty of Engineering of the Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín. The project proposes the construction of a database that includes thermography

images and simultaneously measurements of variables of interest (temperature, irradiance, power, current, voltage), to evaluate the effect of mismatch type failures in the energy production of a photovoltaic panel. The project will be developed in 3 stages: (1) Design of protocols for the acquisition of electrical and thermographic signals, (2) Collection of information of interest in faulted panels, and (3) Exploratory analysis of the relationship between electrical and thermographic variables with the analyzed faults. In this paper, the results of steps (1) and (2) are presented for two different panel technologies and under dirty and partially shaded conditions.

**KEYWORDS:** Photovoltaics Panels, Mismatching Faults, Thermography.

## MARCO TEÓRICO

Hoy en día se ha generado un espacio creciente de trabajo para las energías renovables y la transición energética debido a la optimización de recursos energéticos, sumada a la sostenibilidad ambiental y a la necesidad de satisfacer la creciente demanda energética de forma confiable (Bazurto Cubillos et al., 2016). Para finales de 2021, estas fuentes aportaron más de 2/3 partes de la capacidad instalada global de generación de electricidad, equivalentes a 3064 GW (IRENA, 2023). Debido a la disminución de los costos de las tecnologías de generación, los incrementos en inversión y a la adaptación de nuevas políticas energéticas se ha producido un crecimiento significativo en el uso de la energía de fuentes renovables (REN21, 2018). La fuente de energía eléctrica renovable con mayor contribución es la solar fotovoltaica con 133 GW de la capacidad agregada para ese mismo año. Se espera un crecimiento del 46% con respecto a las instalaciones de energía renovable para el periodo 2018-2023, considerando los sistemas fotovoltaicos como los que aportan más de la mitad de la expansión (IEA/IRENA, 2016).

Por medio de la Ley 1715 se ha dado un impulso en Colombia a las energías renovables (Congreso-de-Colombia, 2014). Esta ley establece las herramientas de promoción para el aprovechamiento de Fuentes No convencionales de Energía (FNCE); y plantea beneficios o incentivos tributarios que amparan dichos proyectos (reducción anual de renta, exclusión de IVA, exención de aranceles y depreciación acelerada de activos). La UPME concedió certificaciones de aval de incentivos a 387 proyectos FCNE, de un total de 548 solicitudes recibidas a finales de febrero de 2019. El 66.5% de los proyectos vigentes corresponden a sistemas solares fotovoltaicos (UPME, 2024). Adicionalmente, la ley 2099 de 2021 (Congreso-de-Colombia, 2021) según el artículo 12, se establece que el gobierno nacional fomentará la autogeneración fotovoltaica en edificaciones oficiales, especialmente, dedicadas a la prestación de servicios educativos y de salud.

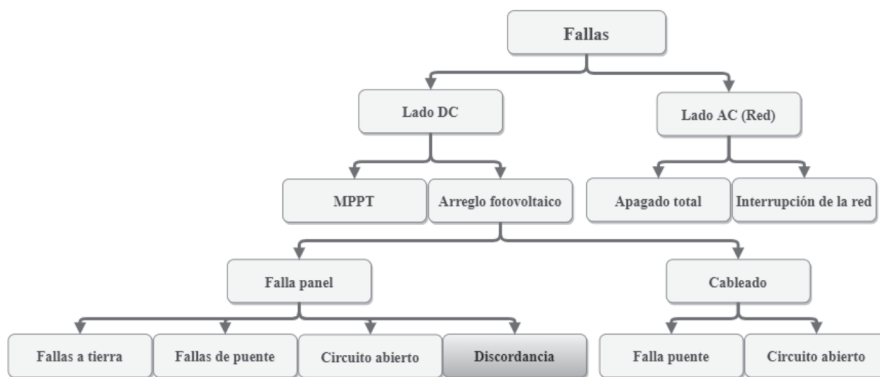
De acuerdo con el atlas de radiación solar, Colombia se encuentra ubicado en un lugar privilegiado con una irradiación promedio de 3,9 kWh/m<sup>2</sup>/día. Algunas regiones se encuentran por encima del promedio nacional son Guajira (6 kWh/m<sup>2</sup>/día), Costa Atlántica (5 kWh/m<sup>2</sup>/día), y la Orinoquia y la Región Andina (4,5 kWh/m<sup>2</sup>/día). Estos valores están por encima de muchos países europeos, como Alemania, uno de los países con mayor capacidad solar fotovoltaica instalada.

Los incentivos tributarios y el potencial energético han propiciado un crecimiento significativo de la tecnología solar fotovoltaica en los sectores comercial e industrial de Colombia. Por tal motivo, es prioritario analizar y evaluar el comportamiento en operación de los sistemas fotovoltaicos. En esa línea, es importante analizar y modelar los fenómenos que afectan la producción energética de los sistemas fotovoltaicos considerando los elementos que intervienen en el proceso. Esto contribuye al diagnóstico de fallas, a la evaluación de la eficiencia en el tiempo, a la identificación de puntos calientes y prevención de daños irreversibles, al dimensionamiento adecuado de protección térmica, a la estimación de energía, entre otras características.

Las fallas de tipo discordancia ("mismatching" en inglés) se dividen en temporales y permanentes. Las temporales son debidas a variaciones de temperatura, sombreado parcial (polvo, nieve, sombra y heces de pájaros). Mientras que las permanentes se clasifican en fallas de soldadura, puntos calientes y degradación (delaminación, decoloración y rajaduras en las capas) (Niazi et al., 2019). Si las fallas de tipo discordancia no son detectadas a tiempo pueden afectar altamente el desempeño de un sistema fotovoltaico, reduciendo la energía generada, la eficiencia, la seguridad y confiabilidad. En este proyecto se plantea la necesidad de caracterizar los diferentes tipos de fallas de tipo discordancia por medio de imágenes termográficas de la superficie del panel fotovoltaico y de las curvas I-V. En la literatura se encuentran investigaciones sobre diagnóstico de fallas en paneles de manera general, que consideran no solo las fallas de tipo discordancia sino también de conexión (corto circuito, circuito abierto, tierra, diodo de "bypass").

## **Estado del arte**

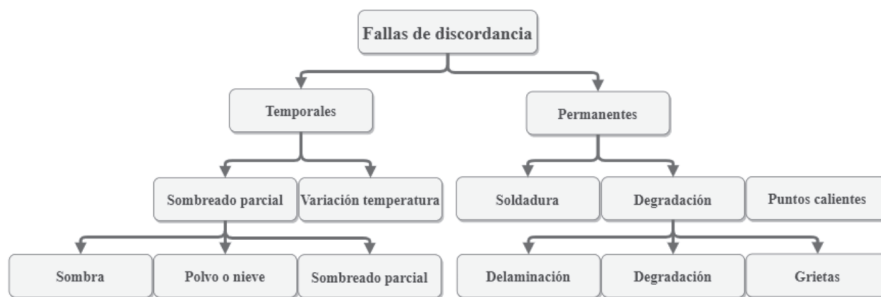
Monitorear sistemas fotovoltaicos es esencial para mantener el desempeño óptimo de los sistemas fotovoltaicos. Una tarea fundamental durante el monitorio son las técnicas empleadas para el diagnóstico de fallas. Los algoritmos de diagnóstico o detección de fallas pueden proveer una estimación acertada de la generación eléctrica bajo condiciones de operación normal, y detectar las fallas presentes en el sistema ante variaciones con respecto a la estimación del estado normal (Madeti & Singh, 2017). Según el lado de operación (AC o DC) los tipos de fallas se describen en la Figura 1.



**Figura 1.** Tipos de fallas en un sistema fotovoltaico.

**Fuente:** Elaboración propia basado en (Madeti & Singh, 2017).

Algunas fallas se deben a falta de mantenimiento, sombreado o fuentes de calor, que hacen que las condiciones no sean uniformes en el sistema (Pendem & Mikkili, 2018a). Este fenómeno descrito se conoce como discordancia, y es el mayor responsable de la reducción de energía producida en los sistemas fotovoltaicos. La clasificación de las fallas de tipo discordancia están diagramadas en la Figura 2.



**Figura 2.** Clasificación de las fallas de tipo discordancia.

**Fuente:** Elaboración propia basado en (Niazi, Yang, & Sera, 2019).

La causa más común de discordancia está relacionada con el sombreado parcial, producida por la proyección de sombras sobre la superficie del arreglo (elementos sólidos en la vecindad del arreglo o nubes) (Pendem & Mikkili, 2018). El efecto negativo más común producto de la discordancia es la reducción en la energía producida en el arreglo, también se pueden producir puntos calientes que causan envejecimiento prematuro o daños irreversibles en las celdas (Chandrakant & Mikkili, 2020). El uso de diodos de bypass en los módulos de un panel sirve para reducir parcialmente los efectos de la

discordancia. Estos diodos también se incluyen en los modelos matemáticos de los sistemas fotovoltaicos; y pueden representarse a través de diferentes modelos de relación voltaje-corriente como son: el exponencial (mayor complejidad), el modelo ideal y el modelo lineal (Luo, Yan, Zou, & Gong, 2016).

Trabajos relacionados

En la literatura se encuentran diferentes trabajos donde se construyen bases de datos a partir de imágenes y series de tiempo, con el fin de determinar patrones o umbrales que permitan diagnosticar el tipo de falla. Algunos de estos trabajos publican de manera libre los datos adquiridos para que puedan ser analizados por otros investigadores. Algunos de estos trabajos se encuentran descritos en la Tabla 1.

**Tabla 1 .** Bases de datos libres sobre fallas tipo discordancia.

Referencia	Datos Adquiridos	Tipos de fallas de discordancia
(Juan-Pablo Villegas-ceballos, 2022)	Fotos del panel sombreado.	Sombreado parcial
(Gholami & Rostvik, 2021)	Curvas P-V, Series de tiempo de potencia, Radiación solar.	Variaciones temperatura y sombra.
(Deitsch, et al., 2019)	2.624 imágenes de electroluminancia de 300x300 pixeles en escala de grises de 8 bits, extraídas de 44 módulos PV diferentes (18 mono cristalinos y 26 policristalinos).	Grietas (cracks).
(Binyi Su, 2022)	36.543 imágenes en el infrarrojo cercano.	Diferentes tipos de grietas.

**Fuente:** elaboración propia basada en (Juan-Pablo Villegas- ceballos, 2022; Gholami & Rostvik, 2021 ; Deitsch, et al., 2019 & Binyi Su, 2022).

En algunos estudios se construyen bases de datos para analizar el cambio de la ubicación del punto de máxima potencia (MPPT) a partir de diferentes patrones de sombreado parcial (Juan-Pablo Villegas-Ceballos, 2022). Mientras que en otros trabajos se hace uso de las imágenes termográficas (Bakir, 2022), o de electroluminancia para determinar fallos en la superficie (grietas, rayones, fallas de soldadura) y puntos calientes (Binyi Su, 2022).



Para determinar el tipo de fallo dentro de la categoría discordancia, se emplean técnicas como datos del clima (irradiancia, temperatura ambiente, humedad, presión, temperatura del módulo), mediciones de la corriente y el voltaje, comparación entre las mediciones y la salida de un sistema PV modelado, análisis de la pérdida de potencia, técnicas de aprendizaje automático, modelos basados en intercambio de calor y temperatura, entre otras (Madeti & Singh, 2017). Por tal motivo, es importante no solo tomar mediciones de las variables eléctricas que permitan caracterizar un tipo de falla, sino también simultáneamente adquirir imágenes que permitan diferenciar entre fallas superficiales de los sistemas fotovoltaicos.

También existe la posibilidad de generar de manera sintética curvas características IV (corriente-voltaje) para fallas de módulos fotovoltaicos, por medio de la simulación de modelos matemáticos (Hopwood, Stein, Braid, & Seigneur, 2022). En esta propuesta, con la construcción de la base de datos, se busca analizar la sensibilidad de los parámetros de los modelos matemáticos, para las curvas adquiridas de las diferentes fallas de tipo discordancia.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Caracterización de paneles fotovoltaicos ante fallas temporales y permanentes a partir de una base de datos constituida por imágenes y curvas corriente-voltaje.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar el protocolo para la toma de las variables corriente, voltaje, potencia, irradiación y temperatura para los diferentes tipos de falla.
- Diseñar el protocolo para la adquisición de imágenes de termografía o iluminancia de paneles solares afectados por diferentes fallas.
- Recolectar datos de las variables de interés e imágenes sobre paneles solares que presentan fallas de tipo discordancia.
- Realizar un análisis exploratorio de datos para determinar la existencia de la relación entre los datos eléctricos y las imágenes con los tipos de fallas de discordancia analizados.

## METODOLOGÍA

La investigación se realizó empleando un diseño metodológico basado en diseño de experimentos (protocolos de adquisición de termografías y variables eléctricas), construcción de base de datos y análisis de resultados.

### Actividades

La propuesta será desarrollada a partir de las siguientes etapas basadas en el alcance de los objetivos específicos.

E.1. Diseño de protocolo para la adquisición de las variables corriente, voltaje, potencia, irradiancia y temperatura para los diferentes tipos de falla:

- Describir la ubicación de donde se realizarán las mediciones y la adquisición de datos por medio de fotos aéreas de Google Maps o con un dron.
- Describir los rangos de radiación solar en la ciudad de Medellín por medio de los datos suministrados por el IDEAM.
- Seleccionar y describir los equipos y dispositivos que se emplearan para realizar la adquisición de las variables temporales corriente, voltaje y potencia del panel solar (carga electrónica, osciloscopio).
- Para cada tipo de falla determinar rangos máximos y mínimos de las variables que se esperan observar durante la adquisición según el tipo de panel.
- Incluir el dato de la temperatura del panel, temperatura ambiente, la irradiancia y la información de la fecha y hora en la cual se realizó la medición.
- Hacer anotaciones sobre observaciones o anomalías que se hayan presentado.
- Procesar los datos entregados por los equipos de medida, con el fin de seleccionar los que correspondan a la curva I-V.
- Almacenar la información en archivos CSV (comma-separated values).

E.2. Diseño de protocolo para la adquisición de imágenes de termografía o iluminancia de paneles solares afectados por diferentes fallas:

- Seleccionar y describir los equipos y dispositivos que se emplearan para realizar la adquisición de las imágenes de termografía o electro-luminancia.
- Determinar los requerimientos de iluminación, distancia y ángulo de posición de la cámara para su correcto funcionamiento. Medición de la temperatura ambiente.
- Evaluar el uso de imágenes de patrones para corregir la distorsión en la toma de imágenes (tablero de ajedrez).
- Definir la resolución y el formato de las imágenes que permitan reconocer los diferentes tipos de falla de discordancia.
- Evaluar los parámetros seleccionados de las imágenes sobre diferentes fallas inducidas.

E.3. Recolección de datos de las variables de interés e imágenes sobre paneles solares que presentan fallas de tipo discordancia:

- Definir horarios y aspectos ambientales de interés para adquirir los datos de las curvas características y simultáneamente las imágenes con el panel en operación.
- Registrar los datos e imágenes adquiridos realizando anotaciones (sombreado parcial, polvo, grieta, punto caliente).

E.4. Análisis exploratorio de datos para determinar la existencia de la relación entre los datos eléctricos y las imágenes con los tipos de fallas de discordancia analizados:

- Realizar una descripción estadística de los datos, valores máximos y mínimos, medias y desviaciones estándar, correlaciones entre las variables medidas, información mutua entre variables y las clases.
- Estimar parámetros del modelo del panel sobre las curvas registradas con el fin de determinar si existe una correlación con el tipo de falla.
- Evaluar el desempeño de una red neuronal en la clasificación de las imágenes para los diferentes tipos de falla registradas.

## RESULTADOS

### 1. Descripción de la ubicación de las pruebas:

El laboratorio de Electrónica y Energías Renovables fue seleccionado para la adquisición de las variables eléctricas e imágenes térmicas requeridas para la etapa de pruebas. El laboratorio está ubicado en el nivel 4 del centro integrado Parque I - sede Fraternidad del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín (Comuna 8 Villa Hermosa) (<https://www.itm.edu.co/investigacion/laboratorios/electronica-y-energias-renovables/>). Según la información presentada en el mapa interactivo topográfico el laboratorio se encuentra ubicado a 1571 msnm (Google Maps, 2024), con latitud 6.244681 y longitud -75.552074 (Coordenadas geográficas, 2024). La ubicación del laboratorio se presenta en la Figura 3 se resaltada en el recuadro rojo.

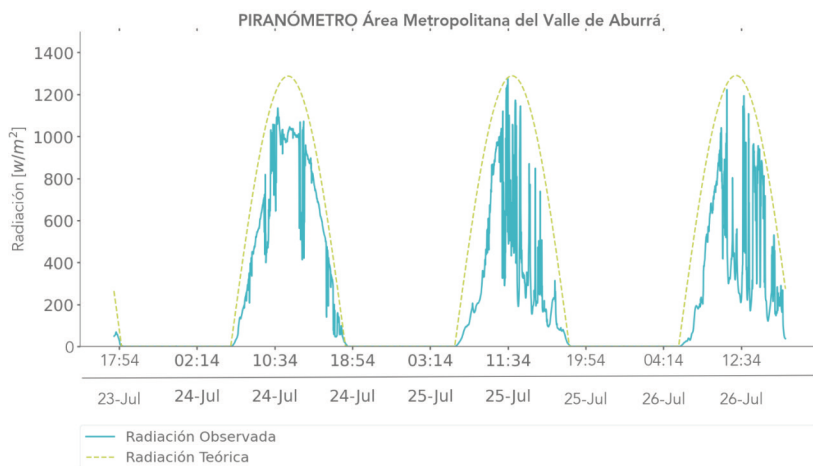


**Figura 3.** Ubicación del Laboratorio de Electrónica y Energías Renovables

**Fuente:** obtenida usando Google Maps (<https://maps.app.goo.gl/KzqdEUyBBMLUciXu5>).

### Radiación solar

Según la información oficial de SIATA ([siata.gov.co](http://siata.gov.co)), a partir de sensores piranómetros para los días 21 a 24 de julio los rangos de radiación solar están entre 0 y 1200 W/m<sup>2</sup> como se observa en la Figura 4.



**Figura 4.** Radiación solar en el centro de Medellín en un rango de 72 horas.

**Fuente:** SIATA (2024).

## 2. Selección de paneles solares de prueba:

Con el fin de analizar las posibles variaciones tanto en los datos eléctricos como en las termografías, se seleccionaron dos referencias de paneles de prueba, dado que cada referencia contaba al menos con una unidad de prueba por tipo de falla: grietas y decoloración. Los datos de fábrica de ambas referencias se consolidan en la Tabla 1.

**Tabla 2.** Datos técnicos entregados por el fabricante para las referencias de paneles de prueba seleccionados.

Modelo	SP090P	HYBRYTEC-M5-30/12
Marca	Solar Plus Energy	ERDM SOLAR
Potencia máxima (Pmp)	90 W	30 W
Corriente a la potencia máxima (Imp)	5 A	1.74 A
Voltaje a la potencia máxima (Vmp)	18 V	17.2 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	18 V	17.2 V
Voltaje de circuito abierto (Voc)	22.5 V	21.6 V
Número de celdas	36	36

**Fuente:** Elaboración propia.

2.1 Panel SP090P

Con respecto al panel SP090P se seleccionaron 3 paneles de prueba nombrados como:

- Panel 1: panel de referencia SP090P en el que no se evidenciaron fallas después de realizar una inspección visual (ver Figura 5). Con el fin de identificar las celdas con presencia de fallas se etiquetaron las filas con las letras A, B y C, y las columnas con los números del 1 al 12.

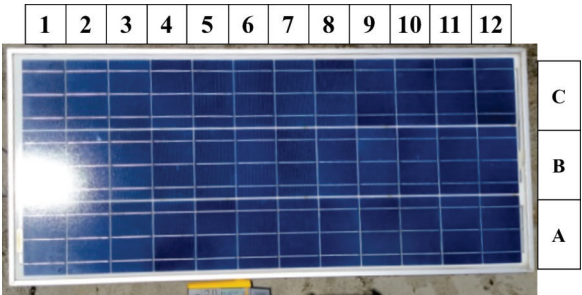


Figura 5. Panel SP090P de referencia: Panel 1.

Fuente: Elaboración propia.

- Panel 2: panel de referencia SP090P en el que fue posible evidenciar algunas celdas afectadas por decoloración (ver Figura 6). En la Figura 6 se presenta un esquema del panel en donde se indica en color gris claro las celdas identificadas como decoloradas, que son más del 50% de las celdas del panel (23). El recuadro rojo enmarca la celda A2 a la que se le realizó un zoom para presentar el fenómeno de decoloración en el Panel 2.

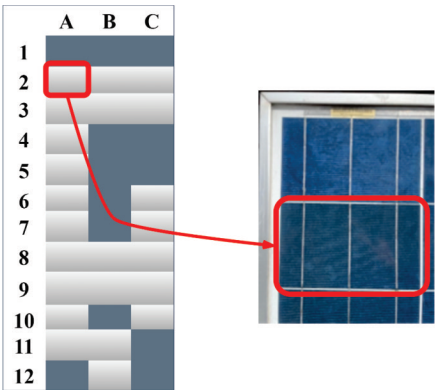
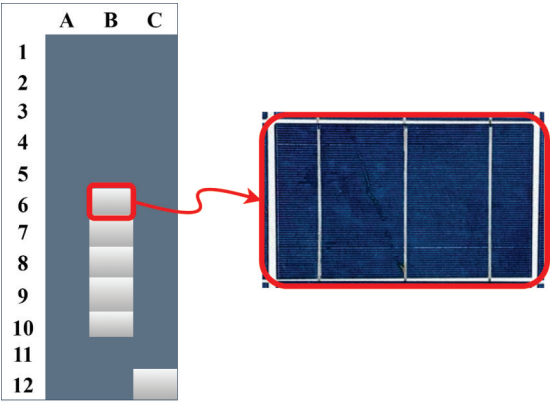


Figura 6. Panel SP090P con celdas decoloradas: Panel 2.

Fuente: Elaboración propia.

- Panel 3: panel de referencia SP090P con grietas (ver Figura 7). La Figura 7 muestra como 6 de las 36 celdas del panel se encuentran afectadas por grietas.



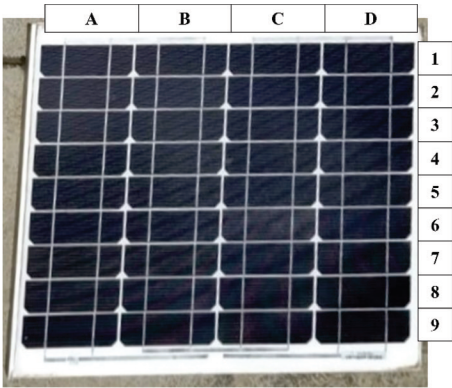
**Figura 7.** Panel SP090P con grietas: Panel 3.

**Fuente:** Elaboración propia.

**2.2 Panel HYBRYTEC-M5-30/12**

Para esta referencia se seleccionaron 3 paneles de prueba nombrados como:

- Panel a: panel de referencia en el que no se evidenciaron fallas a través de una inspección visual (ver Figura 8). Con el fin de identificar las celdas con presencia de fallas se etiquetaron las filas con las letras A, B, C y D, y las columnas con los números del 1 al 9.

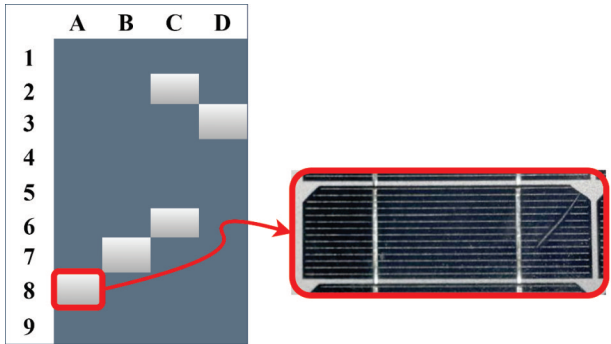


**Figura 8.** Panel HYBRYTEC-M5-30/12 de referencia: Panel A.

**Fuente:** Elaboración propia.



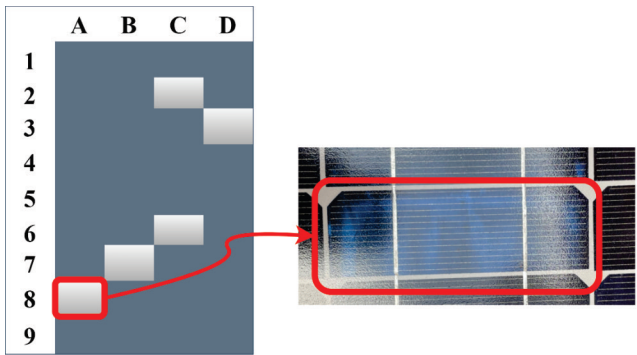
• Panel b: panel HYBRYTEC-M5-30/12 en el que fue posible evidenciar algunas celdas afectadas por grietas (ver Figura 9). En la Figura 9 se presenta un esquema del panel en donde se indica en color gris claro las celdas identificadas con grietas, que son un total de 5. El recuadro rojo enmarca la celda A8 a la que se le realizó un zoom para presentar una grieta presente en la celda A8.



**Figura 9.** Panel HYBRYTEC-M5-30/12 con grietas: Panel B.

**Fuente:** Elaboración propia.

• Panel c: panel HYBRYTEC-M5-30/12 en el que se presenta decoloración (ver Figura 10 ). En la Figura 10 se presenta un esquema del panel en donde se indica en color gris claro las celdas identificadas como decoloradas en este caso una única celda. El recuadro rojo enmarca la celda B5 a la que se le realizó un zoom para presentar el fenómeno de decoloración en el Panel c.

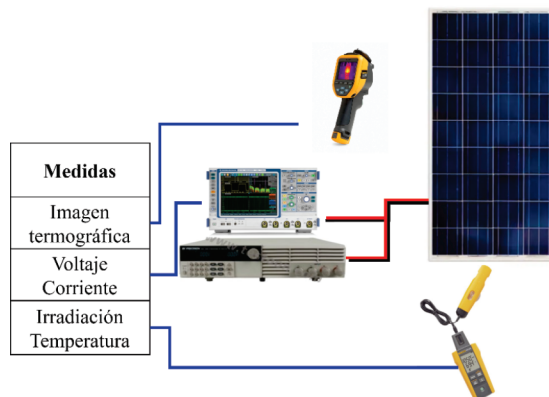


**Figura 10.**Panel HYBRYTEC-M5-30/12 con una celda decolorada: Panel C.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3. Descripción de esquema de pruebas:

Las pruebas se realizaron teniendo en cuenta los equipos de medida disponibles en los laboratorios de investigación Energía Eléctrica y Potencia y el laboratorio de Electrónica y Energías Renovables del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín. La Figura 11 presenta el esquema de pruebas para adquirir la información eléctrica y térmica para cada panel seleccionado. Para adquirir las curvas corriente voltaje (curvas I-V), fue necesario programar un barrido de tensión a través de una carga electrónica BK precisión 8514 y las señales se recopilaron a través de un osciloscopio con referencia R&S®RTE1204. La irradiación y temperatura al momento de obtener los datos experimentales fueron leídos usando el kit medidor de irradiancia solar FLK-IRR1-SOL. Además, fueron obtenidas imágenes termográficas de la superficie de los paneles usando una cámara termográfica de referencia Ti90.



**Figura 11.** Esquema de pruebas para adquisición de variables eléctricas y ambientales.

**Fuente:** Elaboración propia.

Para cada panel se propusieron 3 escenarios de prueba: (1) panel con superficie sucia, (2) panel con superficie limpia y (3) panel con superficie limpia y sombreado parcial. Es decir que para cada panel seleccionado se realizaron 3 pruebas.

Para el diseño de protocolos de adquisición se hizo una revisión del estado del arte sobre normas y estándares orientados a la toma de datos de imágenes termográficas y variables eléctricas sobre paneles eléctricos. Específicamente, las normas analizadas son IEC 62446-3 "Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 3: Photovoltaic modules and plants - Outdoor infrared thermography" e IEC

61724-1 "Photovoltaic system performance - Part 1: Monitoring". También se consideraron artículos de investigación que describían recomendaciones sobre las mediciones.

#### **4. Protocolo para adquisición de variables eléctricas:**

Este protocolo presenta el conjunto de pasos necesarios para adquirir curvas de corriente voltaje en terminales de un panel fotovoltaico.

##### ***Materiales y equipos:***

1. Dos paneles fotovoltaicos de la misma referencia. De ser posible uno de ellos en condición de falla y uno en condición normal de operación.
2. Dispositivo que permita realizar un barrido de tensión en DC. Aprovechando los recursos de los laboratorios de Parque i, se usará una carga electrónica DC programable.
3. Un medidor de irradiación, requerido para obtener la irradiación incidente en el panel de prueba, con máximo un 5% de precisión. La irradiación debe ser medida en el sitio de la prueba, en el mismo plano de ubicación del panel.
4. Un medidor de temperatura que puede ser infrarrojo o de contacto, con máximo 1K de precisión. Esta medida deberá tomarse en la parte trasera del panel.
5. Un equipo de adquisición de variables eléctricas. El rango de medidas permitido deberá ir desde 0 hasta el 120% del valor máximo esperado. Para medidores de clase tipo A se espera una precisión de  $\pm 2\%$ . En este caso se usará un osciloscopio que cuente con una sonda de tensión y una de corriente. Es necesario que el osciloscopio cuente con la función guardar datos en formato csv o similar.
7. Cables para conexiones.
8. Guantes dieléctricos.
9. Gafas con protección UV

##### **Procedimiento:**

1. Si las pruebas serán realizadas a la intemperie, se deberá garantizar que exista una irradiación incidente mayor a 850 W/m<sup>2</sup>. Además, se debe estar atento a los cambios abruptos de irradiación durante las pruebas,

pues es un indicativo que debe repetirse. Es recomendable realizar las pruebas entre las 11:00am y las 3:00pm.

2.Limpiar la superficie de los paneles de prueba, esto evitará sombreados parciales debido a suciedad.

3.Programar un barrido de tensión (a tensión constante) en la carga electrónica, al menos de 200 puntos. El voltaje de inicio del barrido dependerá de los datos característicos de la carga y el voltaje máximo será 120% del valor del voltaje de circuito abierto del panel de prueba. Este proceso puede hacerse de forma manual; sin embargo, por el número de puntos sugerido es mejor realizar la programación de la carga a través de un protocolo de comunicación propuesto por el fabricante de la carga. Esta programación debe hacerse antes de la prueba.

4.Ubicar el panel en el espacio de prueba, así como los medidores de irradiación y temperatura.

5.Verificar que no existan sombras asociadas a elementos colindantes.

6.Medir el voltaje de circuito abierto y la corriente de cortocircuito del panel, almacene esta información incluyendo la temperatura y la irradiación de la prueba.

7.Ubicar los medidores de irradiación y temperatura en una zona que se encuentre a la misma altura que el panel prueba (no ubicar los medidores encima del panel).

8.Conectar la carga electrónica a los terminales del panel respetando la polaridad de las terminales.

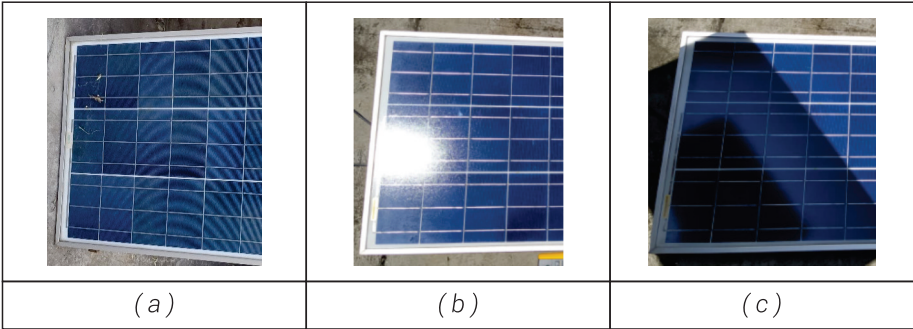
9.Conectar las sondas de corriente y tensión desde el panel hasta el osciloscopio y ajustar la configuración del osciloscopio. Se sugiere que la configuración permita visualizar al menos tres barridos de tensión.

10.Una vez se identifique que se mantiene un nivel de irradiación sin cambios significativos, es decir, no mayores de  $40\text{W/m}^2$ , es posible guardar los datos de la prueba. Recuerde que además de guardar los datos de voltaje y corriente entregados por el osciloscopio, debe registrar el nombre del archivo en donde fueron almacenados, y los datos de irradiación y temperatura entregados por los equipos de medida.

11.Estos pasos deben realizarse para cada panel que requiera ser analizado.

5. Curvas I-V experimentales:

Los resultados de las pruebas, que fueron desarrolladas 17 de mayo del 2024, se presentan a continuación. Con respecto a los paneles de tecnología SP090P, Panel 1 (Sin fallas), Panel 2 (decoloración) y Panel 3 (grietas), la información de temperatura e irradiación a la que fueron tomadas las curvas I-V se presenta en la Tabla 3. Tanto la irradiación ( $I_{rr}$ ), como la temperatura ( $T$ ) fueron obtenidas con el medidor FLK-IRR1-SOL. En la Figura 12 se presentan imágenes asociadas con cada escenario de prueba, para el escenario de prueba (c) Panel limpio con sombreado, se tomaron mediciones de irradiación y temperatura tanto en la región sombreada como la no sombreada.



**Figura 12.** Imágenes por escenario de pruebas para el Panel 1: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

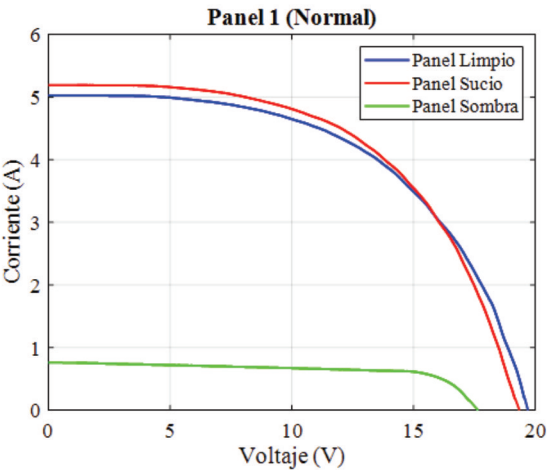
**Tabla 3.** Información ambiental al momento de la adquisición de las curvas I-V por cada panel con tecnología SP090P.

	Panel 1		Panel 2		Panel 3	
	$I_{rr}$ (W/m <sup>2</sup> )	T ( °C)	$I_{rr}$ (W/m <sup>2</sup> )	T ( °C)	$I_{rr}$ (W/m <sup>2</sup> )	T ( °C)
Sucio	970	39,8	970	39,9	935	39
Limpio	920	40,3	950	39,6	933	39,3
SP (área sin sombreado)	942	43,2	946	41,4	940	41,9
SP (área con sombreado)	82	43,2	100	40,3	80	40,8

**Fuente:** Elaboración propia.

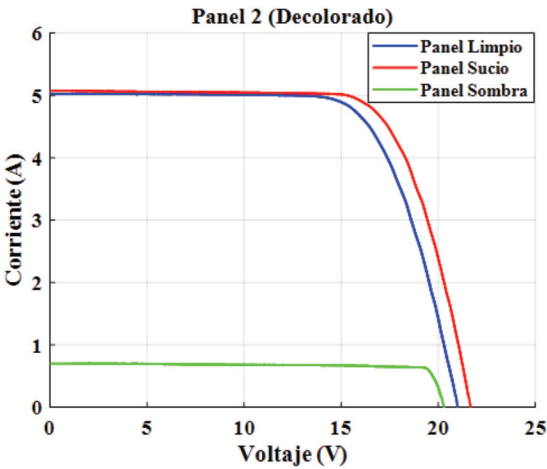
Después de procesar los datos de voltaje y corriente entregados por el osciloscopio, fue posible reconstruir las curvas de corriente voltaje para cada uno de los paneles como se muestra en la Figura 13 para el Panel 1, Figura 14 para el Panel 2 y Figura 15 para el Panel 3. En la Figura 13 es posible observar

que la mayor corriente de cortocircuito se presenta en la curva del panel sucio, pues fue la curva tomada al mayor valor de irradiación. Mientras que el voltaje de circuito abierto es mayor para la curva I-V del panel limpio, puesto que dicha suciedad puede implicar una reducción en la máxima potencia que el panel puede entregar. Finalmente, se observa como un sombreado parcial afecta considerablemente la producción de energía del panel.

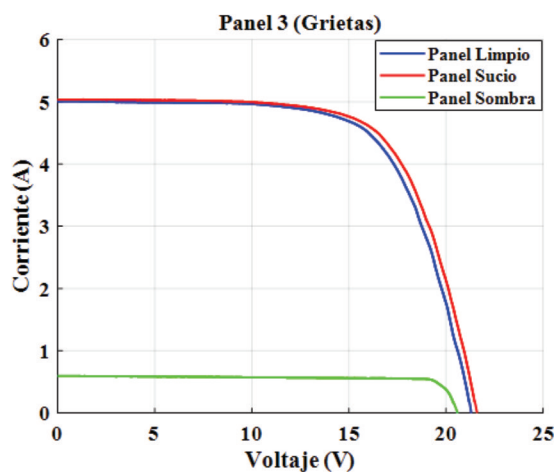


**Figura 13.** Curvas I-V para el Panel 1 según cada escenario de pruebas.

En la Figura 14, se presenta una diferencia de más de 1 V en términos del voltaje de circuito abierto entre los escenarios de (a) Panel sucio y (b) Panel limpio, y de nuevo se muestra una reducción significativa tanto en la corriente de cortocircuito, como en el punto de circuito abierto para la prueba (c) Panel limpio con sombreado. La misma diferencia puede observarse en la Figura 15.



**Figura 14.** Curvas I-V para el Panel 2 según cada escenario de pruebas.



**Figura 15.** Curvas I-V para el Panel 3 según cada escenario de pruebas.

De la misma manera, se realizaron las pruebas para los paneles con referencia HYBRYTEC-M5-30/12. En la Tabla 4 se consolidan los datos de las pruebas por panel y por escenario de prueba. Las pruebas se desarrollaron de forma consecutiva con el fin de obtener valores de irradiación y temperatura similares para cada escenario de prueba.

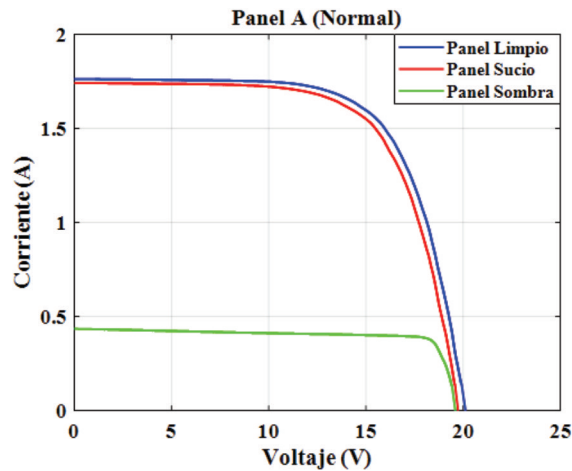
Tabla 4. Información ambiental al momento de la adquisición de las curvas I-V por cada panel con tecnología HYBRYTEC-M5-30/12.

	Panel A		Panel B		Panel C	
	Irr (W/m <sup>2</sup> )	T ( °C)	Irr (W/m <sup>2</sup> )	T ( °C)	Irr (W/m <sup>2</sup> )	T ( °C)
Sucio	900	39,4	950	40,3	990	37,4
Limpio	910	42,6	948	40,1	900	34,2
SP (área sin sombreado)	934	42,7	970	39,9	900	37,9
SP (área con sombreado)	134	41,4	130	39,5	80	37,4

**Fuente:** Elaboración propia.

La Figura 16 presenta los resultados de las pruebas realizadas al Panel A (panel sin fallas visibles), en este caso es posible observar una diferencia en los valores del voltaje de circuito abierto y corriente de cortocircuito que pueden deberse a la diferencia en irradiación y temperatura de cada prueba.

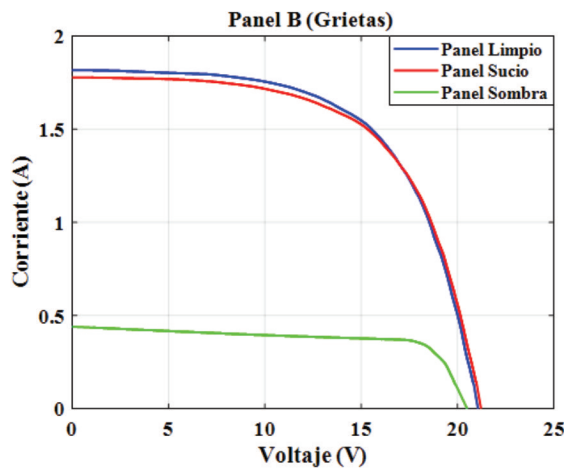




**Figura 16.** Curvas I-V para el Panel A según cada escenario de pruebas.

**Fuente:** Elaboración propia.

La Figura 17 presenta los resultados de las pruebas realizadas al Panel B con grietas. Aquí se puede observar como el sombreado parcial reduce en más de un 50% la corriente de cortocircuito del panel.

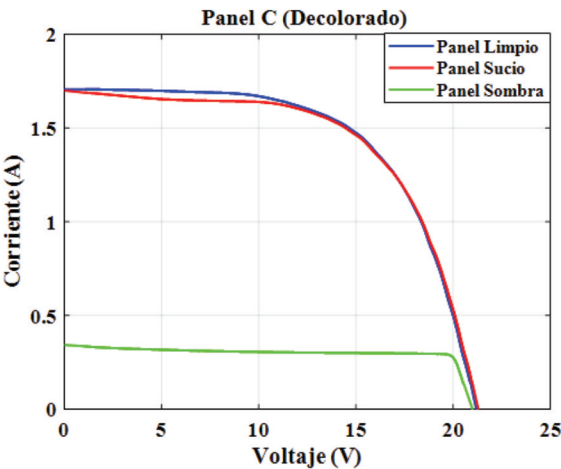


**Figura 17.** Curvas I-V para el Panel B según cada escenario de pruebas.

**Fuente:** Elaboración propia.

La Figura 18 muestra las pruebas del Panel C que presenta una celda decolorada. Tal y como sucedió en todos los paneles de prueba de esta tecnología los valores de corriente de cortocircuito y voltaje de circuito abierto son similares para las pruebas con el panel limpio en contraste con el panel sucio. De nuevo se ve bastante afectada la corriente de cortocircuito presente

en la prueba con sombreado parcial. Esto seguramente también afectará de forma considerable la máxima potencia que pueda entregar el panel, cuando se compara con la información entregada por el fabricante bajo condiciones estándar de operación.



**Figura 18.** Curvas I-V para el Panel C según cada escenario de pruebas.

**Fuente:** Elaboración propia.

**6. Protocolo para adquisición de variables térmicas:**

Este protocolo presenta el conjunto de pasos necesarios para adquirir las imágenes termográficas de los paneles solares.

**Procedimiento:**

- 1.Limpiar la superficie de los paneles de prueba, esto evitará sombreados parciales debido a suciedad.
- 2.Programar un barrido de tensión (a tensión constante) en la carga electrónica, al menos de 200 puntos. El voltaje de inicio del barrido dependerá de los datos característicos de la carga y el voltaje máximo será 120% del valor del voltaje de circuito abierto del panel de prueba. Este proceso puede hacerse de forma manual; sin embargo, se sugiere realizar la programación de la carga a través de un protocolo de comunicación propuesto por el fabricante de la carga. Esta programación debe hacerse antes de la prueba.
- 3.Ubicar el panel en el espacio de prueba, así como los medidores de irradiación y temperatura. Verificar que no existan sombras asociadas a elementos colindantes.

4. Conectar la carga electrónica a los terminales del panel respetando la polaridad de las terminales.

5. Conectar las sondas de corriente y tensión desde el panel hasta el osciloscopio y ajustar la configuración del osciloscopio. Se sugiere que la configuración permita visualizar al menos tres barridos de tensión.

6. Adquiera información suficiente para reconstruir la curva I-V del panel de prueba. La toma de datos se debe realizar con el panel en la intemperie y sin sombreado. Se requiere que la toma de datos de voltaje y corriente se de a una condición cercana a  $1000\text{W/m}^2$ .

7. Con la información anterior se debe obtener la corriente que corresponde al punto de máxima potencia ( $I_{mpp}$ ). Almacene esta información pues será requerida en pasos posteriores.

8. Luego, retire la carga de los terminales del panel. Seguidamente, una los terminales del panel (cortocircuito) y mida la corriente que lo atraviesa (preferiblemente usando la sonda de corriente del osciloscopio).

9. Tome una imagen termográfica e identifique la celda del panel que presente la temperatura más elevada.

10. De nuevo conecte la carga electrónica a los terminales del panel y mida la curva IV del panel cuando la celda identificada en el paso anterior se sombrea al 100% de su área con una sombra sólida (no translúcida). Identifique el valor de la corriente de cortocircuito para esta condición ( $I_{sc}$ ).

11. Si la corriente medida  $I_{sc}$  con la celda sombreada no es menor que la corriente  $I_{mpp}$  medida en el punto 2, identifique la siguiente celda que tenga una temperatura elevada (cercana a la máxima) y repita el paso 10.

12. Si la corriente medida  $I_{sc}$  con la celda sombreada es menor que la corriente  $I_{mpp}$ , reduzca gradualmente el porcentaje de sombreado hasta que  $I_{sc}$  coincida con  $I_{mpp}$ . Esta información definirá el peor caso de disipación de potencia en la celda sombreada.

13. Mida la temperatura del punto caliente con una cámara termográfica.

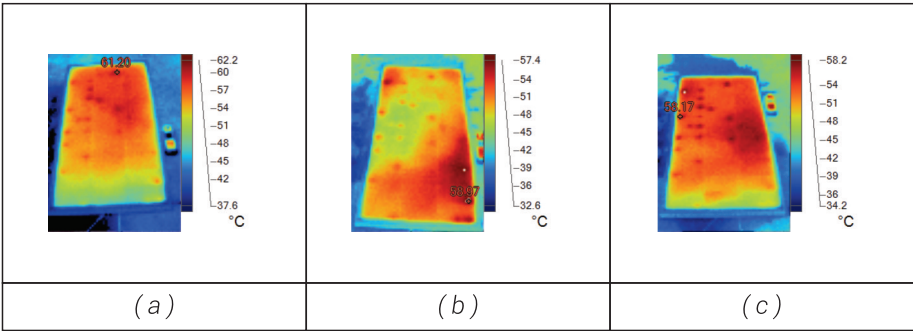
14. De ser posible, deje el panel en esta condición por una hora y tome la imagen termográfica de nuevo.

15. Estos pasos deben realizarse para cada panel que requiera ser analizado.

7. Termografías:

Los resultados de las pruebas, que fueron desarrolladas 17 de mayo del 2024, se presentan a continuación. Al igual que con las mediciones eléctricas para cada panel se emplearon tres escenarios de prueba: (1) panel con superficie sucia, (2) panel con superficie limpia y (3) panel con superficie limpia y sombreado parcial. Con respecto a los paneles de tecnología SP090P, Panel 1 (Sin problemas), Panel 2 (decoloración) y Panel 3 (grietas). Las imágenes termográficas fueron tomadas con la cámara Ti90 y procesadas con el software Fluke Connect.

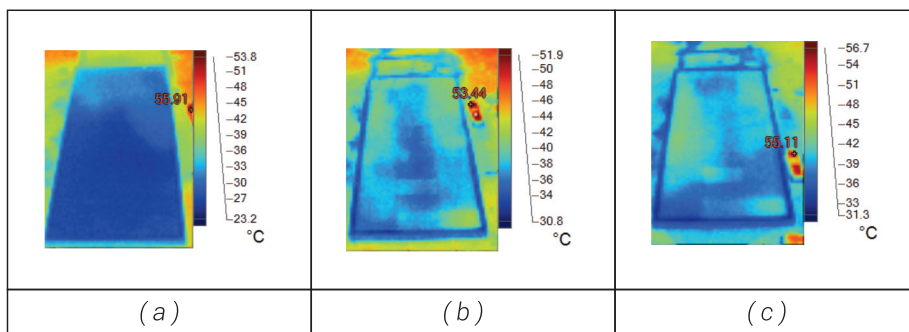
En la Figura 19 se muestran las imágenes termográficas del Panel 1 en los diferentes estados, sucio, limpio y con sombreado parcial. Se observa que cuando el panel estaba sucio, la temperatura máxima fue de 61,20 °C. Posteriormente, con el panel limpio se observa una distribución de calor uniforme con un pico de 58,97 °C. Finalmente, con el sombreado parcial, las mayores temperaturas se presentan en la parte superior, donde no se encuentra sombreado.



**Figura 19.** Imágenes termográficas del Panel 1 (SP090P) correspondientes a: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

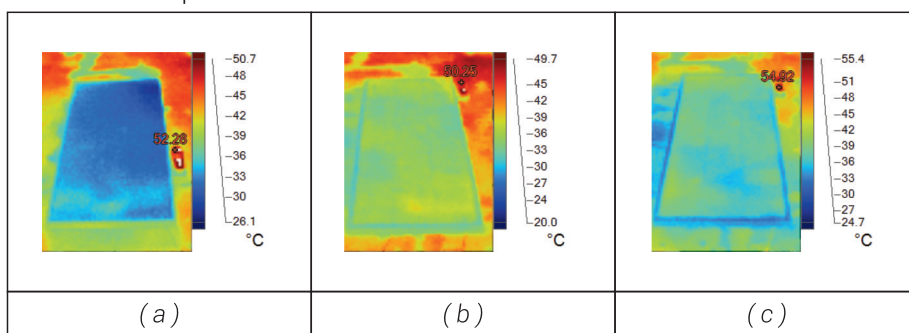
En la Figura 20 se muestran las imágenes termográficas del Panel 2, el cual está afectado por decoloración. Se observa que cuando el panel estaba sucio, las temperaturas sobre el área del panel eran menores a 35 °C. Posteriormente, con el panel limpio se observa temperaturas alrededor de 40 °C en los bordes del panel, y temperaturas de 35 °C en el centro del panel. Finalmente, con el sombreado parcial, en la zona sombreada (inferior derecha) se observan temperaturas alrededor de 35 °C.



**Figura 20.** Imágenes termográficas del Panel 2 (SP090P) correspondientes a: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

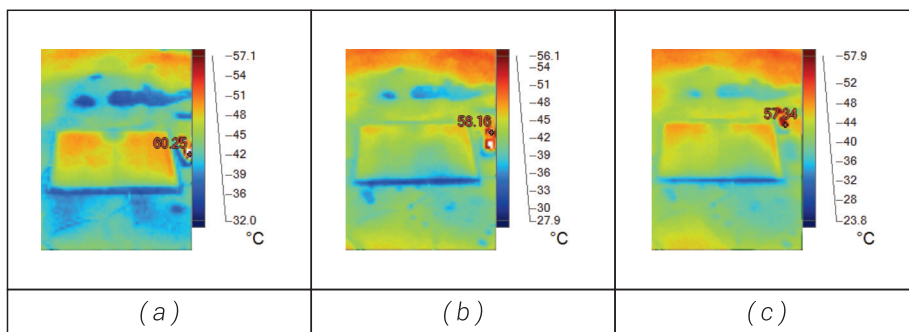
En la Figura 21 se muestran las imágenes termográficas del Panel 3, afectado por grietas. Se observa que cuando el panel estaba sucio, las temperaturas sobre el área del panel eran menores a 35 °C. Posteriormente, con el panel limpio se observa temperaturas alrededor de 36 °C en las celdas con grietas (ver figura 7), y temperaturas menores a 35 °C en las celdas normales. Finalmente, con el sombreado parcial, se observa una temperatura promedio de 40 °C sobre el panel.



**Figura 21.** Imágenes termográficas del Panel 3 (SP090P) correspondientes a: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

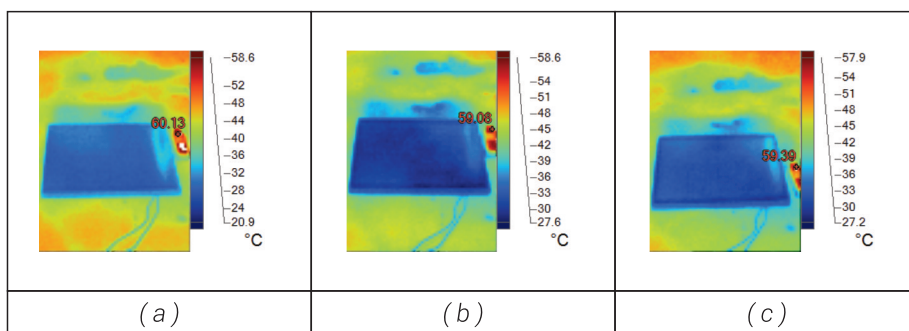
En la Figura 22 se muestran las imágenes termográficas del Panel a (sin fallas). Se observa que cuando el panel estaba sucio, las temperaturas sobre el área del panel eran menores a 50 °C. Posteriormente, con el panel limpio se observan distribuciones de temperaturas similares al caso cuando se sombrea parcialmente el panel.



**Figura 22.** Imágenes termográficas del Panel A (Hybrytec M5 30112) correspondientes a: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

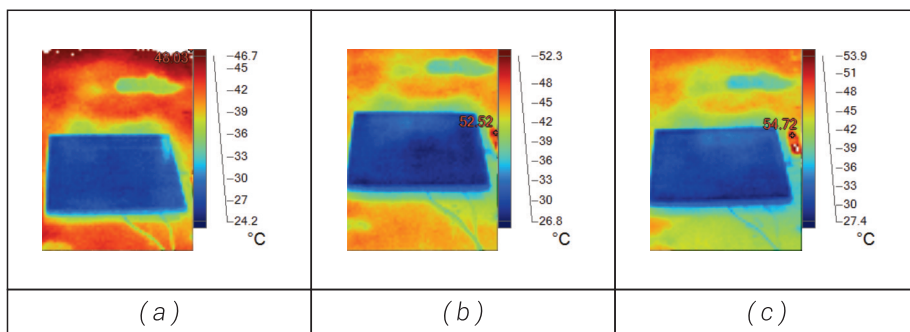
En la Figura 23 se muestran las imágenes termográficas del Panel b (con grietas). Se observa que cuando el panel estaba sucio, las temperaturas sobre el área del panel eran menores a 35 °C. Posteriormente, con el panel limpio y sombreado parcialmente se observan distribuciones de temperaturas alrededor de 32 °C.



**Figura 23.** Imágenes termográficas del Panel B (Hybrytec M5 30112) correspondientes a: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Figura 24 se muestran las imágenes termográficas del Panel c (una celda con decoloración). No se observa una diferencia considerable entre las distribuciones de temperaturas para los tres casos estudiados sobre el panel.



**Figura 24.** Imágenes termográficas del Panel C (Hybrytec M5 30112) correspondientes a: (a) Panel sucio, (b) Panel limpio y (c) Panel limpio con sombreado parcial.

**Fuente:** Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

En este artículo se presentaron los resultados preliminares del proyecto PCI23102 denominado "Caracterización del comportamiento de paneles fotovoltaicos ante fallas temporales y permanentes", que se enfocaron en el desarrollo de protocolos de pruebas y en la adquisición de datos experimentales de paneles fotovoltaicos con fallas de tipo discordancia. Los datos están conformados por curvas I-V e imágenes termográficas.

Como trabajos futuros se propone desarrollar el análisis exploratorio de datos para determinar la existencia de la relación entre los datos eléctricos y las imágenes termográficas con los tipos de fallas de discordancia analizados, asociados con el punto de máxima potencia, voltaje de circuito abierto y corriente de cortocircuito. Además, de realizar una etapa de estimación de parámetros asociado a las curvas I-V, para identificar variaciones importantes en los valores de dichos parámetros cuando los paneles sufren fallas discordancia.

El estudio proporciona un enfoque detallado para caracterizar el comportamiento de paneles fotovoltaicos bajo condiciones de fallas temporales y permanentes, utilizando la combinación de imágenes termográficas y mediciones eléctricas, a través de la recopilación y análisis de datos en diferentes escenarios y con dos diferentes tecnologías de paneles fotovoltaicos. Este trabajo no solo establece protocolos claros para la adquisición de datos, sino que también subraya la importancia de una monitorización continua y precisa para prevenir daños irreversibles y optimizar la producción de energía en sistemas fotovoltaicos. La base de datos generada servirá como una herramienta valiosa para futuros estudios y el desarrollo de algoritmos de diagnóstico de fallas más avanzados.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Bakir, H. (2022).** Detection of Faults in Photovoltaic Modules of SPPS in Turkey; Infrared. Journal of Electrical Engineering & Technology, 1-13.

**Bazurto Cubillos, A. J., Zúñiga Balanta, J., Echeverry, D. F., & Lozano, C. A. (2016).** Perspectiva del transformador de distribución en redes eléctricas con alta penetración de generación distribuida y vehículos eléctricos. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 26(2), 35–48. <https://doi.org/10.18359/rcin.1710>

**Binyi Su, Z. Z. (2022).** PVEL-AD: A Large-Scale Open-World Dataset for Photovoltaic Cell Anomaly Detection. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 1-1.

**Congreso-de-Colombia. (2014).** Ley 1715 de 2014. <https://www.Funcionpublica.Gov.Co/Eva/Gestornormativo/Norma.Php?l=57353>.

**Congreso-de-Colombia. (2021).** Ley 2099 de 2021. <https://www.Funcionpublica.Gov.Co/Eva/Gestornormativo/Norma.Php?l=166326>.

**Coordenadas Geograficas. (2024).** Coordenadas Geograficas ITM Fraternidad. <https://www.Coordenadas-Gps.Com/>.

**Deutsch, S., Christlein, V., Berger, S., Buerhop-Lutz, C., Maier, A., Gallwitz, F., & Riess, C. (2019).** Automatic classification of defective photovoltaic module cells in electroluminescence images. Solar Energy, 455-468.

**Gholami, H., & Rostvik, H. N. (2021).** Dataset for the Solar Incident Radiation and Electricity Production BIPV/BAPV System on the Northern/Southern Facade in Dense Urban Areas. data, 1-15.

**Hopwood, M. W., Stein, J. S., Braid, J. L., & Seigneur, H. P. (2022).** Physics-Based Method for Generating Fully Synthetic IV Curve Training Datasets for Machine Learning Classification of PV Failures. Energies, 15, 1-16.

**IEA/IRENA. (2016).** IEA/IRENA Global Renewable Energy Policies and Measures Database. <https://Ppp.Worldbank.Org/Public-Private-Partnership/Library/Iea-Irena-Global-Renewable-Energy-Policies-and-Measures-Database>.

**IRENA. (2023).** Renewable capacity highlights. <https://www.Irena.Org/Publications/2023/Mar/-/Media/4F25671B76C740A3957F235744AE36A1.Ashx>.

**Google Maps. (2024).** ITM Fraternidad Google Maps. <https://Es-Co.Topographic-Map.Com/Map-152t6/Medell%C3%ADn/?Center=6.24329%2C-75.55045&zoom=16&popup=6.24445%2C-75.55121>.

**Madeti, S., & Singh, S. (2017).** A comprehensive study on different types of faults and detection techniques for solar photovoltaic system. *Solar Energy*, 161-185.

**Niazi, K. A. K., Yang, Y., & Sera, D. (2019).** Review of mismatch mitigation techniques for PV modules. *IET Renewable Power Generation*, 13(12), 2035–2050. <https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2019.0153>

**Pendem, S. R., & Mikkili, S. (2018).** Modeling, simulation and performance analysis of solar PV array configurations (Series, Series–Parallel and Honey-Comb) to extract maximum power under Partial Shading Conditions. *Energy Reports*, 4, 274–287.

**REN21, S. (2018).** RENEWABLES 2018: Global Status Report. Paris: L. Mastny & L. Aris, Eds

**Villegas-Ceballos, J.P., Rico-Garcia, M., & Ramos-Paja, C. (2022).** Dataset for Detecting the Electrical Behavior of Photovoltaic Panels from RGB Images. *data*, 1-12.

**SIATA. (2024).** SIATA - Sistema de Alerta Temprana del valle de Aburrá. [https://Siata.Gov.Co/Siata\\_nuevo/](https://Siata.Gov.Co/Siata_nuevo/).

**UPME. (2024).** Proyectos Generacion - Junio 2024. <https://www1.Upme.Gov.Co/Siel/Pages/Inscripcion-Proyectos-Generacion.AspX>.

# **ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POTENCIALES AL AMBIENTE PROVOCADOS POR LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EMERGENTES FARMACÉUTICOS EN AGUAS RESIDUALES DE UN CENTRO HOSPITALARIO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

## **ANALYSIS OF THE POTENTIAL EFFECTS ON THE ENVIRONMENT CAUSED BY THE PRESENCE OF EMERGING PHARMACEUTICAL CONTAMINANTS IN WASTEWATER OF A HOSPITAL CENTER IN THE DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

Maira Alexandra Vargas Jipiz

Maria Alejandra Marín Campo

César Fernández Morantes

Arnol Arias Hoyos

Edwin Fernando Sierra Gaviria

Semillero de Investigación en Manejo Integral del Recurso Hídrico - MIRH

Grupo de investigación en tecnologías y ambiente (GITA)

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

### **RESUMEN**

Actualmente existe un gran interés por comprender las repercusiones que tienen los contaminantes emergentes (CE) en el ambiente y en los seres vivos, dado que estos CE tienen diferentes tipos de compuestos químicos, principalmente de medicamentos y productos farmacéuticos que se encuentran en el ambiente, principalmente, en las diferentes matrices hídricas. De acuerdo con lo anterior, surge la importancia de comprender el impacto que pueden generar la presencia de CE en la matriz hídrica, por lo cual, el presente proyecto busca analizar los efectos potenciales al ambiente provocados por la presencia de CE farmacéuticos en aguas residuales hospitalarias, lo cual, permita sentar bases fundamentales para proponer alternativas que contribuyan con el mejoramiento de la calidad del agua y la disminución de los riesgos asociados a la salud y el ecosistema acuático. La ejecución del proyecto estuvo integrada por tres fases, compuestas por un diagnóstico del consumo de medicamentos, una caracterización fisicoquímica y determinación de CE, para finalmente, estimar el impacto al ambiente provocado por el vertimiento de aguas residuales hospitalarias. Dentro de los resultados, se obtuvieron diferentes datos de los parámetros fisicoquímicos, identificando anomalías con respecto a conductividad, DBO y DQO, lo cual sugiere la necesidad de proponer estrategias que contribuyan con la gestión sostenible del recurso hídrico y la disminución de riesgos al ambiente y salud pública.

**PALABRAS CLAVE:** Contaminantes Emergentes, Contaminantes Emergentes Farmacéuticos, Agua Residual Hospitalaria, Riesgos Ambientales.

## ABSTRACT

There is currently a great interest in understanding the impact of emerging pollutants (EPs) on the environment and on living beings, since these EPs contain different types of chemical compounds, mainly from drugs and pharmaceuticals that are found in the environment, mainly in different water matrices. In accordance with the above, it is important to understand the impact that the presence of EPs in the water matrix can generate. Therefore, this project seeks to analyze the potential effects on the environment caused by the presence of pharmaceutical EPs in hospital wastewater, which will lay the foundations for proposing alternatives that contribute to the improvement of water quality and the reduction of risks associated with health and the aquatic ecosystem. The execution of the project consisted of three phases, composed of a diagnosis of the consumption of medicines, a physicochemical characterization and determination of EPs, to finally estimate the impact on the environment caused by the discharge of hospital wastewater. Among the results, different data on physicochemical parameters were obtained, identifying anomalies with respect to conductivity, BOD and COD, which suggests the need to propose strategies that contribute to the sustainable management of water resources and the reduction of risks to the environment and public health.

**KEYWORDS:** Emerging Pollutants, Emerging Pharmaceutical Pollutants, Hospital Wastewater, Environmental Risks.

## MARCO TEÓRICO

Los hospitales son una de las principales vías de ingreso de CE de origen farmacéutico, puesto que, liberan cantidades importantes de aguas residuales y desechos biomédicos, que pueden afectar negativamente al medio ambiente si no se tratan.

El estudio realizado por Valdez et al., (2020) muestra la presencia de compuestos farmacéuticos activos (PhAC) en aguas superficiales, aguas residuales y aguas residuales tratadas en países de América Latina (LATAM). Se identificaron 159 PhAC, principalmente analgésicos y antiinflamatorios, con concentraciones notablemente altas de carbamazepina y etinilestradiol en Ecuador y Brasil, respectivamente. Dicho análisis revela que las concentraciones de PhAC en LATAM exceden las encontradas en otras regiones del mundo, lo que representa un riesgo ambiental significativo así demostrando que las aguas residuales son la principal fuente de estos compuestos en el medio ambiente acuático. Del mismo modo, la investigación realizada por Gil et al., (2012) se enfoca en comprender los contaminantes emergentes (CE), poco investigados en el pasado debido a su baja

concentración en el medio ambiente. Estos compuestos, que incluyen pesticidas, productos farmacéuticos y otros, no son eficientemente eliminados por los tratamientos de agua convencionales, lo que puede generar impactos en la salud y el medio ambiente. Promoviendo así la investigación de mecanismos de remoción biológica y avanzada, como la combinación de técnicas de ultrafiltración y adsorción con carbón activado. Además, se destaca la importancia de adaptar tecnologías existentes para el tratamiento de aguas residuales a la remoción de (CE).

En base a analgésicos y su influencia en el medio ambiente como contaminantes emergentes Prieto M.G. (2020) hace una recopilación de datos sobre la naturaleza y magnitud del problema que puede llevar la aparición en el medioambiente estos analgésicos. Debido al uso tan amplio de estos fármacos en la sociedad, aún no ha sido vista una legislación sobre su presencia y tratamiento en el medio ambiente. Se han encontrado evidencias de que los analgésicos considerados de mayor riesgo ecológico en aguas superficiales son el diclofenaco, ibuprofeno y codeína, pudiendo trasladarse a otros compartimentos ecológicos como el medio edáfico, e incluso a los alimentos de origen animal y vegetal.

Estos (CE) han conllevado una serie de efectos en relación con los estrógenos en seres humanos y vida silvestre, destacando su clasificación como contaminantes emergentes y su potencial dañino en concentraciones elevadas. Los humanos están expuestos a estrógenos a través de terapias de reemplazo hormonal y anticonceptivos, conllevando a efectos adversos desde el cáncer hasta la alteración del desarrollo reproductivo y hormonal, mientras que la flora y fauna pueden verse afectadas por descargas de agua residual, efluentes de plantas de tratamiento y actividades pecuarias, dicha investigación realizada por Ramírez et al., (2015).

Además, un estudio realizado por Parida et al., (2022), se centró en identificar métodos de tratamiento adecuados para que los hospitales eliminen eficientemente los contaminantes emergentes (CE) y minimicen su impacto ambiental. Se basaron en las diversas técnicas de tratamiento para eliminar las CE de las Aguas Residuales Hospitalarias, incluida la combinación de procesos de oxidación avanzados y procesos de tratamiento físico o biológico. La implementación de dichos procesos puede mejorar significativamente la eliminación de CE, logrando hasta un 90% de eficiencia de eliminación. Por lo tanto, es fundamental propiciar escenarios que permitan comprender el consumo y uso de medicamentos, así como la presencia de CE farmacéuticos en el agua residual, pues son bases fundamentales para estimar los riesgos asociados a la salud y el ambiente que permitan proyectar estrategias de intervención, además, de proveer información que sea de utilidad para la evaluación de tecnologías eficientes en la eliminación de estos compuestos.

Dicho lo anterior, Gavrilesco et. al. (2015) sostienen que existe una necesidad urgente de promover la investigación y la innovación para desarrollar tecnologías de limpieza nuevas y rentables basadas en la aplicación, el modo de acción y las consecuencias de cada contaminante emergente. De esta manera, es fundamental, promover procesos y métodos que contribuyan con la evaluación de los efectos tóxicos en la salud humana y predecir la disponibilidad y degradación microbiana en el medio ambiente. Para ello, implementaron la metodología para la estimación de los efectos a la salud y ambiente a través del cociente de riesgo que usa datos como la dosis letal media, lo cual permitió proyectar para cada contaminante emergente la posibilidad de ejercer riesgo a la salud, principalmente a la matriz acuática.

En el estudio realizado por Sánchez et al., (2018), se desarrolló una metodología analítica HPLC para la cuantificación de contaminantes emergentes (amoxicilina) en el río el Salitre a partir de las condiciones reportadas en la literatura y que fuesen las más útiles y óptimas. Se demostró que la metodología propuesta es reproducible, sensible rápida, de fácil manejo y útil para la cuantificación de Amoxicilina en aguas residuales.

De igual modo en la investigación identificación y cuantificación de contaminantes emergentes en aguas residuales por micro extracción en fase sólida-cromatografía de gases-espectrometría de masas, por Peña et al.,(2015) describe el desarrollo y optimización de un método de análisis químico utilizando la técnica de Micro extracción en Fase Sólida seguida de Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (MEFS-CG-EM) para detectar y cuantificar la presencia de ciertos compuestos en aguas residuales. Los compuestos estudiados fueron el ibuprofeno, naproxeno, clorofeno, triclosán y bisfenol A. La técnica MEFS es simple, reproducible, sensible y rápida, lo que implica una reducción en el número de etapas del proceso al extraer y concentrar los compuestos de interés. Dado así que el método propuesto podría ser útil para monitorear la presencia de estos contaminantes en el agua residual de la zona.

Por último, el riesgo ecológico fue estimado a través de metodologías establecidas por Sharma, et al., (2019) y Salamanca, et al., (2022) en la cual se calcula la RQ para el PPCP detectados en el vertimiento de aguas residuales hospitalarias. En esta metodología se considera como variable la dosis letal media (DL50).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Analizar los efectos potenciales al ambiente provocados por la presencia de contaminantes emergentes farmacéuticos en aguas residuales de un centro hospitalario en el departamento del Cauca.

### **Objetivo Específico:**

- Realizar un diagnóstico del consumo de medicamentos en el centro hospitalario.
- Determinar las características fisicoquímicas del agua residual del centro hospitalario.
- Estimar el impacto ambiental generado por el vertimiento de las aguas residuales hospitalarias.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación es de tipo experimental ya que se busca comprobar la presencia de contaminantes emergentes con un enfoque cuantitativo con base en la estimación del impacto ambiental causado por estos contaminantes.

### **Fase 1: Realizar un diagnóstico del consumo de medicamentos en el Hospital.**

#### **1.1. Reconocer el área de estudio**

Se realizará un estudio en un centro hospitalario del departamento del Cauca para identificar contaminantes emergentes en las aguas residuales generadas por las actividades hospitalarias. El objetivo es detectar sustancias potencialmente peligrosas, como productos farmacéuticos, que pueden no ser adecuadamente eliminadas por los sistemas de tratamiento convencionales.

#### **1.2. Recopilar información de medicamentos de mayor consumo en el hospital**

Inicialmente, se va a realizar una recopilación de información de los medicamentos de mayor consumo en de un centro hospitalario del departamento del Cauca mediante un diagnóstico para conocer el contexto



actual de este lugar, esto implica detectar, consultar y obtener una base de datos que sea útil para el propósito de estudio.

### **1.3. Realizar una búsqueda documental sobre la tasa de metabolización y excreción de los medicamentos.**

Se realizará un mapeo sistemático de acuerdo con las metodologías establecidas por Taoufik, et al., (2020) y Petersen, et al., (2008) con el propósito de identificar las tasas de metabolización y excreción de los medicamentos encontrados con la actividad anterior para ello se tendrá en cuenta una serie de pasos establecidos por estas metodologías.

- Definición de preguntas de investigación: Este se debe formular con las preguntas de investigación (PI) asociadas con la investigación
- Búsqueda de artículos relevantes: Son todos los artículos relacionados al trabajo de investigación.
- Selección de artículos para inclusión y exclusión: Se utiliza para excluir estudios que no son relevantes para responder la pregunta de investigación.
- Definición de palabras claves de los resúmenes: Este es una manera de reducir el tiempo necesario para desarrollar un esquema de clasificación y garantizar que el esquema tenga en cuenta la investigación existente. La escritura de palabras clave se realiza en dos etapas.
- Extracción y mapeo de datos: se utiliza una tabla de Excel para registrar el proceso de extracción de datos.

### **1.4. Estimación de los posibles contaminantes emergentes que se pueden encontrar en el agua residual.**

De acuerdo con la recopilación de información en la actividad 1.2 y 1.3 se estimará la concentración teórica de la carga contaminante que puede estar vertida en el agua residual del hospital, donde se podrá proyectar los contaminantes emergentes presentes en este efluente.

## **Fase 2: Determinar las características fisicoquímicas del agua residual en el punto del vertimiento**

### **2.1. Metodología de muestreo para la medición de parámetros in-situ**

Se medirán en cada punto los parámetros in-situ como: pH, Temperatura superficial del agua en (°C), sólidos Totales (ST), sólidos disueltos totales

(SST) Y O<sub>2</sub> disuelto (mg/L) con sonda multiparamétrica YSI pro-plus, turbidímetros equipo portátil HACH 2100Q, Caudal (m<sup>3</sup>/s) con aforo volumétrico, de esta manera será recolectada bajo la normatividad 0631 del 2015.

## **2.2. Análisis de muestreo para la medición de parámetros ex-situ**

Se medirán en los dos puntos los parámetros Ex situ como: DQO (mg/L) con método fotométrico Merck. Acidez (mg/L) CaCO<sub>3</sub>, Alcalinidad (mg/L) CaCO<sub>3</sub>, DBO<sub>5</sub> (mg/L) con titulación mediante el método respirométrico Hach. (Fabara, et al., 2020).

## **2.3. Cuantificación de los contaminantes emergentes**

Se llevará a cabo la cuantificación de los contaminantes emergentes farmacéuticos vertidos por el centro hospitalario. Para ello, las muestras recolectadas se enviarán a un laboratorio externo para su análisis, utilizando un medio preservante adecuado según las indicaciones del laboratorio.

La cuantificación se realizará mediante un equipo de cromatografía líquida de alta resolución acoplado a un detector de masas (HPLC/MASAS). Este método cuenta con ventajas tales como una elevada sensibilidad, una alta resolución y un bajo límite de detección. Cabe destacar que la cantidad de contaminantes emergentes identificados y cuantificados dependerá de los patrones y curvas de calibración disponibles en el laboratorio (Pérez, et al., 2017).

## **Fase 3: Estimar el impacto ambiental generado por el vertimiento de las aguas residuales hospitalarias.**

### **3.1. Determinación del índice de contaminación por materia orgánica**

Para la determinación del índice de contaminación orgánica se tendrá en cuenta el ICOMO (Índice de contaminación por materia orgánica) que se considera la demanda bioquímica de oxígeno, DBO<sub>5</sub>, Coliformes totales y porcentaje de saturación de oxígeno (Ramírez, et al., 1997) tal como se muestra en las siguientes ecuaciones.

$$ICOMO = \frac{1}{3}(I_{DBO} + I_{COLIFORMES} + I_{OXIGENO\%})$$

Donde:

$$I_{DBO} = -0.05 + 0.70 \log_{10} DBO \left( \frac{mg}{l} \right)$$

$$DBO > 30 \left( \frac{mg}{l} \right) = 1$$

$$DBO < 2 \left( \frac{mg}{l} \right) = 0$$

$$I_{COLIFORMES\ TOTALES} = -1.44 + 0.56 \log_{10} Col. Tot. \left( \frac{NMP}{100ml} \right)$$

$$Coliformes\ totales > 20.000 \left( \frac{NMP}{100ml} \right) = 1$$

$$Coliformes\ totales < 500 \left( \frac{NMP}{100ml} \right) = 0$$

$$I_{OXIGENO\%} = 1 - 0.01 Oxi\ gno\%$$

Oxígeno (%) mayores a 100% tienen un índice de Oxígeno de 0

Para sistemas lenticos con eutrofización y porcentajes de saturación mayores al 100%, se sugiere reemplazar la expresión por:

$$I_{OXIGENO\%} = 0.01 Oxi\ gno\% - 1$$

### 3.2. Cálculo del índice de contaminación por sólidos suspendidos

Para el índice de contaminación se calculará por medio del ICOSUS (índice de contaminación por sólidos suspendidos).

$$ICOSUS = -0.02 + 0.0003 \text{ Sólidos Suspendidos} \left( \frac{mg}{l} \right)$$

$$\text{Sólidos Suspendidos} > 340 \frac{Mg}{L} \text{ tienen un ICOSUS}=1$$

$$\text{Sólidos Suspendidos} < 10 \frac{Mg}{L} \text{ tienen un ICOSUS}=0$$

### 3.3. Evaluación de cumplimiento de parámetros físico-químicos de la normativa de vertimiento

De acuerdo con los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos, se hará un análisis determinando si cada uno de estos está cumpliendo con la normatividad de vertimientos y reusó de aguas residuales 0631 del 2015.

### 3.4. Estimación del riesgo ecológico de los contaminantes emergentes a través del cociente de riesgo

Se estimará mediante las metodologías establecidas por Sharma, et al., (2019) y Salamanca, et al., (2022) en la cual se calcula la RQ para el PPCP (productos farmacéuticos, productos para el cuidado personal) detectados en el

vertimiento de aguas residuales hospitalarias. En esta metodología se consideran variables como la concentración máxima del contaminante emergente y la concentración prevista sin efecto.

$$Riesgo\ Ecologico(RQ) = \frac{C_x(efluente)}{PNEC}$$

Siendo Cx (efluente) las concentraciones en el efluente tratado final (en ng L<sup>-1</sup>) y PNEC las concentraciones sin efecto previstas (en ng L<sup>-1</sup>) que hasta ahora no siempre han estado disponibles en la literatura. Por lo tanto, las PNEC generalmente se calculan a partir de valores de CE50 (la mitad de la concentración efectiva máxima: concentración en mol/L necesaria para obtener el 50% del efecto máximo) corregidos por un factor de seguridad de 1000, como recomienda la Directiva Marco del Agua. Los valores de RQ inferiores a 0,1 indican un riesgo bajo, un RQ entre 0,1 y 1,0 corresponde a un riesgo moderado y un RQ mayor o igual a 1,0 significa que existe un riesgo alto (Salamanca, et al., 2022).

## RESULTADOS

### Caracterización fisicoquímica de aguas residuales

Durante un período de 10 días, se llevó a cabo una exhaustiva caracterización fisicoquímica del agua residual hospitalaria. En este proceso, se tomaron un total de 10 muestras representativas que permitieron obtener una visión integral de las condiciones del agua a lo largo del tiempo. Los datos obtenidos a partir de estas muestras han sido cuidadosamente analizados y se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Caracterización de los parámetros fisicoquímicos del agua residual hospitalaria.

Parámetro	Muestra										Promedio Global
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Turbiedad (NTU)</b>	113 ±25	99,4 ±7	71,8 ±6	123 ±8	210 ±41	86,7 ±9	217 ±42	154 ±17	165 ±27	218 ±51	146 ±55,4
<b>ST (mg. L<sup>-1</sup>)</b>	0,667 ±0,2	1,867 ±1,2	0,933 ±0,2	3,337 ±2,2	0,772 ±0,18	1,264 ±1,35	1,013 ±0,11	2,533 ±0,61	0,933 ±0,23	1,867 ±1,51	1,52 ± 0,87
<b>SDI (mg. L<sup>-1</sup>)</b>	0,395 ±0,009	0,541 ±0,013	0,349 ±0,005	1,912 ±2,09	0,684 ±0,03	0,467 ±0,18	0,756 ±0,31	0,800 ±0,0	0,400 ±0,0	0,667 ±0,23	0,7 ± 0,46
<b>SST (mg. L<sup>-1</sup>)</b>	0,272 ±0,24	1,325 ±1,23	0,584 ±0,23	1,421 ±1,99	0,088 ±0,20	0,797 ±1,25	0,257 ±0,20	1,733 ±0,61	0,533 ±0,23	1,200 ±1,39	0,8 ± 0,6
<b>Conductividad (<math>\mu S_{cm}</math>)</b>	793 ±4,6	1008 ±27,8	1768 ±13,4	1409 ±21	2933 ±15,4	3897 ±489,1	3417 ±102,1	3273 ±15,3	3352 ±32,8	2933 ±5,8	2478 ± 1123,1
<b>OD (mg. L<sup>-1</sup>)</b>	4,92 ±0,03	4,91 ±0,06	5,26 ±0,03	6,25 ±0,02	4,92 ±0,02	4,87 ±0,05	5,46 ±0,04	5,42 ±0,02	4,58 ±0,02	6,03 ±0,02	5,3 ± 0,5
<b>DBO5 (mg. L<sup>-1</sup>)</b>	320	430	260	190	460	410	450	350	220	330	342 ± 96,2
<b>DQO (mg. L<sup>-1</sup>)</b>	531 ±183	700 ±187	411 ±47	786 ±82	2753 ±137	493 ±42	1008 ±8	593 ±52	378 ±36	518 ±23	817 ± 705,8
<b>pH</b>	8,45 ±0,04	8,43 ±0,04	8,26 ±0,03	8,5 ±0,02	5,99 ±0,01	7,44 ±0,04	6,18 ±0,01	6,67 ±0,31	8,05 ±0,02	7,67 ±0,02	7,6 ± 1,0
<b>Alcalinidad (<math>\frac{mg}{l} CaCO_3</math>)</b>	0,29 ±0,50	0,36 ±0,62	0,24 ±0,42	0,40 ±0,69	12,4 ±21,48	15,7 ±27,14	12,6 ±21,75	12,98 ±22,48	19,8 ±34,22	13,1 ±22,67	8,8 ± 7,6
<b>Acidez (<math>\frac{mg}{l} CaCO_3</math>)</b>	1,91 ±3,31	2,49 ±4,31	1,82 ±3,16	1,84 ±3,19	5,33 ±9,24	6,13 ±10,62	5,47 ±9,47	18,7 ±0,64	22,5 ±0,31	21,8 ±0,42	8,8 ± 8,6
<b>Temperatura (°C)</b>	22,1 ±0,7	21,6 ±0,55	21,6 ±0,82	24,4 ±7,93	22,1 ±0,70	21,6 ±1,01	22,6 ±1,03	22,8 ±1,46	21,9 ±0,91	24,5 ±7,1	22,5 ±1,1

De acuerdo con los resultados de la tabla 1, se puede evidenciar que la turbiedad es moderadamente alta, lo que indica la presencia de partículas en suspensión en el agua. A su vez los sólidos totales tienen una concentración promedio de 1,52 mg/L, compuesta por sólidos disueltos totales de 0,7 mg/L y sólidos suspendidos totales de 0,8 mg/L, indicando que la mayor parte de los sólidos están en suspensión, lo que puede contribuir a una alta turbidez y afectar la calidad del agua. (Álvarez, et al., 2006). También se evidencia una conductividad promedio de 2478  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , este valor supera significativamente el límite máximo permitido por la Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, que fija un máximo de 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para este tipo de efluentes. La alta conductividad indica una carga considerable de sustancias disueltas, probablemente provenientes de medicamentos, productos químicos y desechos médicos, lo que representa un riesgo para la salud pública y el medio ambiente. (Robledo, et al., 2017).

El valor de oxígeno disuelto (OD) de 5,3 mg/L es significativamente bajo, indicando presencia de materia orgánica en descomposición, lo cual contribuye con el detrimento de la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos. Además, los valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Demanda Química de Oxígeno (DQO) de 342 mg/L y 817 mg/L, respectivamente, evidencian una carga orgánica muy alta en el agua residual. Esto puede ser debido a la presencia de materiales biodegradables como grasas, aceites, proteínas y carbohidratos, que se originan por la actividad médica, la limpieza y el mantenimiento de los equipos y espacios hospitalarios. (García, et al., 2011).

El pH es de 7,6 se encuentra dentro del rango aceptable para la descarga de aguas residuales, que debe estar entre 6 y 9, según la normativa. La alcalinidad y la acidez, ambas registradas en 8,8 mg/L  $\text{CaCO}_3$ , indican un equilibrio en la capacidad de neutralización y la presencia de sustancias ácidas, respectivamente. Este equilibrio es crucial para garantizar que no se produzcan cambios significativos en el pH que puedan afectar el tratamiento o la disposición final del agua. Finalmente, la temperatura de 22,5°C está dentro del rango típico para aguas residuales, y no presenta anomalías que puedan interferir con los procesos de tratamiento biológico (Grisales, et al., 2012).

## **CONCLUSIONES**

La calidad del agua residual hospitalaria presenta problemas significativos, con niveles de turbiedad y conductividad anormales, lo que sugiere la presencia de partículas en suspensión y sustancias disueltas peligrosas para la salud pública y el medio ambiente. Además, la baja concentración de oxígeno disuelto y la alta carga orgánica indican problemas en la calidad del agua y afectan la vida acuática. Es fundamental implementar medidas para

mejorar la calidad del agua residual hospitalaria y proteger la salud pública y el medio ambiente.

En prospectiva se espera identificar y cuantificar los contaminantes emergentes de origen farmacéutico en las aguas residuales hospitalarias, con el fin de sentar bases para desarrollar estrategias efectivas que contribuyan con la mitigación de riesgos ambientales, a los ecosistemas acuáticos y a la salud pública.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Amado Álvarez, J., Rubiños Panta, E., Gavi Reyes, F., Alarcón Cabañero, J. J., Hernández Acosta, E., Ramírez Ayala, C., ... & Salazar Sosa, E. (2006).** Índice de calidad del agua en la cuenca del río Amajac, Hidalgo, México: Diagnóstico y Predicción. *Phyton* (Buenos Aires), 75, 71-83.

**Bairán Pérez, G. (2017).** Oxidación biocatalítica de antibióticos sulfonamidas como contaminantes (Master's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).

**García-Gómez, C., Gortáres-Moroyoqui, P., & Droguí, P. (2011).** Contaminantes emergentes: efectos y tratamientos de remoción. *Química Viva*, 10(2), 96-105.

**Gavrilescu, M., Demnerová, K., Aamand, J., Agathos, S., & Fava, F. (2015).** Emerging pollutants in the environment: present and future challenges in biomonitoring, ecological risks and bioremediation. *New biotechnology*, 32(1), 147-156.

**Gil, M., Soto, A., Usma, J., & Gutierrez, O. (2012).** Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos. *Producción+limpia*, 52-73.

**Grisales Penagos, D., Ortega López, J., & Rodríguez Chaparro, T. (2012).** Remoción de la materia orgánica y toxicidad en aguas residuales hospitalarias aplicando ozono. *Dina*, 79 (173), 109-115.

**Prieto, M. G. (2020).** Analgésicos y su influencia en el medio ambiente como contaminantes emergentes (doctoral dissertation, universidad complutense).

**Ramírez-Sánchez, I. M., Martínez-Austria, P., Quiroz-Alfaro, M. A., & Bandala, E. R. (2015).** Efectos de los estrógenos como contaminantes emergentes en la salud y el ambiente. *Tecnología y ciencias del agua*, 6(5), 31-42.



**Robledo Zacarías, V. H., Velázquez Machuca, M. A., Montañez Soto, J. L., Pimentel Equihua, J. L., Vallejo Cardona, A. A., López Calvillo, M. D., & Venegas González, J. (2017).** Hidroquímica y contaminantes emergentes en aguas residuales urbano industriales de Morelia, Michoacán, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 33(2), 221-235.

**Taoufik, N., Boumya, W., Janani, F. Z., Elhalil, A., & Mahjoubi, F. Z. (2020).** Removal of emerging pharmaceutical pollutants: a systematic mapping study review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(5), 104251.

**Valdez-Carrillo, M., Abrell, L., Ramírez-Hernández, J., Reyes-López, J. A., & Carreón Diazconti, C. (2020).** Pharmaceuticals as emerging contaminants in the aquatic environment of Latin America: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 44863-44891.

# VOCES SIN SENTIDO. CARTOGRAFÍA DE UNA FIGURA INASIBLE

## MEANINGLESS VOICES. CARTOGRAPHY OF AN UNGRASPABLE FIGURE

Paula Olaya Goetz  
Doctora en Ciencias Sociales  
Universidad del Valle, Ciencias Sociales  
Cali, Colombia  
Paula.andrea.olaya@correounivalle.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-4693-4672>  
Isabel Garcés Galídez  
Socióloga  
Universidad del Valle, Ciencias Sociales  
Cali, Colombia  
[isabel.garces@correounivalle.edu.co](mailto:isabel.garces@correounivalle.edu.co)

### RESUMEN

Esta ponencia (póster) presenta un estudio de caso comparativo entre dos territorios ZOMAC y PDTE, el municipio de Buenaventura ubicado en el Departamento del Valle del Cauca y algunos municipios del Catatumbo en el Departamento del Norte de Santander, estos territorios tienen como características el empobrecimiento y la marginación social de las personas que habitan en él, son además territorios afrodescendientes, rurales y campesinos. En este sentido, el objetivo consistió en cartografiar afectivamente la experiencia social de producción de narrativas, verbo-visuales, alrededor de la figura del desaparecido. Mediante un ejercicio de cartografía afectiva que retrata los sentires asociados a la búsqueda, el vacío, la violencia y su relación con sus propios cuerpos. Se destacan los mapas de representación que crean las sujetos respecto a sus experiencias en la interacción con el medio social del que hacen parte, en estos grupos de mujeres activistas en el ejercicio por la memoria de sus desaparecidos, en sus respectivas regiones, y se discuten algunas formas de relación con el sufrimiento humano por medio de la intervención social estatal y no estatal, que ha sido característico y que han constituido un tipo de discurso o narrativa, y un tipo de intervención social alrededor de la figura de las víctimas y el desaparecido. Pero también sobre el conflicto armado y la violencia social y política, éste anclaje permite ubicar las diferentes líneas de fuerza emergidas de cada contexto y de la posición específica que ocupa el sujeto, y que, por consiguiente, han marcado sus procesos de subjetivación e individuación, como resultado, la cartografía afectiva crítica la liminalidad en la que se han ubicado los afectos y experiencias de aquellos sujetos que habitan los márgenes de los diferentes estados y busca regresarlos al plano de lo inteligible, donde no sólo puedan ser vistos y audibles, sino entendidos y escuchados. Pues las formas en que se produce la memoria social también han contribuido a desdibujar la subjetividad de las víctimas en meta narrativas sobre el daño que interfieren con las aproximaciones individuales y territoriales en que se enmarca la vida de cada sujeto.

**PALABRAS CLAVE:** Desaparición Forzada, Cartografía Afectiva, Mujeres, Cuerpo, Territorio.

## **ABSTRACT**

This paper (poster) presents a comparative case study between two ZOMAC and PDTE territories, the municipality of Buenaventura located in the Department of Valle del Cauca and some municipalities of Catatumbo in the Department of Norte de Santander, these territories have impoverishment as characteristics and the social marginalization of the people who live there, they are also Afro-descendant, rural and peasant territories. In this sense, the objective consisted of affectively mapping the social experience of production of verbal-visual narratives around the figure of the missing person. Through an exercise in affective mapping that portrays the feelings associated with search, emptiness, violence and their relationship with their own bodies. The maps of representation that the subjects create regarding their experiences in the interaction with the social environment of which they are part are highlighted, in these groups of women activists in the exercise for the memory of their disappeared, in their respective regions, and are discussed. some forms of relationship with suffering human through state and non-state social intervention, which has been characteristic and has constituted a type of discourse or narrative, and a type of social intervention around the figure of the victims and the disappeared. But also on the armed conflict and social and political violence, this anchoring allows us to locate the different lines of force that emerged from each context and the specific position occupied by the subject, and which, consequently, have marked their processes of subjectivation and individuation. As a result, affective cartography criticizes the liminality in which the affects and experiences of those subjects who inhabit the margins of different states have been located and seeks to return them to the plane of the intelligible, where they can not only be seen and audible, but understood and heard. Well, the ways in which social memory is produced have also contributed to blurring the subjectivity of the victims in meta-narratives about the damage that interfere with the individual and territorial approaches in which the life of each subject is framed.

**KEYWORDS:** Forced Disappearance, Affective Cartography, Women, Body, Territory.

## **MARCO TEÓRICO**

La presente ponencia pretende re-pensar uno de los fenómenos más catastróficos que ha dejado el conflicto armado colombiano, la desaparición forzada de personas, y con este la figura del desaparecido. Contribuye así a atender, conceptual, ética y estética, una de sus consecuencias: la producción

de narrativas de aquello que no encaja, que irrumpe en el "sin sentido", en el hueco, el vacío, en los silencios, en lo incomprensible, irrepresentable, y que pone aún más en tensión el campo entre las memorias oficiales y locales. Atender aquello que se reinventa a través de una biopolítica (Foucault, 1997; Agamben, 1998), una maquinaria moderna de desaparecer cuerpos, con similitudes que se pueden rastrear en los imaginarios de purificación situados en los lugares de excepción, tanto simbólicos (la extralegalidad) como físicos (los campos de concentración Nazi y de las dictaduras del cono sur de los setenta), contribuye no solo a poner en discusión el difícil campo semántico, ético y estético que lo compone sino que camina en una tentativa de experimentación en un trabajo por las memorias. Quiebra del sentido", un estado de excepción que se vuelve permanente, un estado de anomia que se vuelve normal, un espacio vacío y el vacío mismo, "un cuerpo separado del nombre, una conciencia escindida de su soporte físico, una identidad sin tiempo y sin espacio" (Gatti, 2008, pág. 53). Tal magnitud del daño (individual, colectivo, moral), que fractura la vida y el orden del mundo en que navega la vida cotidiana, ha requerido todo un trabajo de exorcización, a través de la gestión de narrativas que intentan cargar de sentido a la figura del desaparecido, de reponer lo que esta tragedia ha deshecho, en una incesante lucha por re-unir cuerpos y nombres, recomponer, devolver identidades y darles sentidos a tales en su relación como miembros del Estado-nación. Narrativas que se repiten, propias de largos períodos de transición y que terminan por ser dominadas por un solo mandato; el de la memoria (Castillejo, 2013).

Dicho esto, la presente investigación entra en el campo de los desafíos de las memorias, por el "derecho a ser visible", por el "desocultamiento de las voces", en una desesperada indecibilidad del lugar "vacío", del silencio, como apuesta ética, estética y política que contribuye a la construcción de paz y al fortalecimiento de "las comunidades de dolor" en la lucha por las memorias en Colombia.

## **OBJETIVOS**

- Cartografiar la experiencia social de producción de narrativas, escritas y visuales, alrededor de la figura del desaparecido.
- Contribuir a la expansión de narrativas posibles que escapen de la lógica del sentido encarnada en la figura del desaparecido.
- Analizar los efectos que tiene la figura del desaparecido en el entramado social.
- Construir metodologías participativas integradas por las "comunidades de dolor" en el fortalecimiento de las luchas por las memorias.

## **METODOLOGÍA**

En cuanto al camino metodológico haremos uso de la etnografía, el método cualitativo por excelencia de la investigación antropológica. Como la etnografía está abierta a la experimentación y mi interés de investigación se dedica al trabajo sobre la producción de narrativas, tanto escritas como visuales, resolví proponer una especie de cartografía de la figura inasible del desaparecido.

De esta forma la cartografía será usada, no solo como un diseño que está en constante transformación, sino en su potencial de acompañar los cambios de los "paisajes subjetivos y psicosociales" (Rolnik y Guattari, 2007. pág.23) que esta figura de indeterminación deja en el entramado social, expresión que la hace diferente del mapa que representa el todo estático.

Hablar de narrativas de las memorias generalmente nos conduce a pensar en el oficio del archivista y aunque este ha sido el trabajo de las enunciaciones discursivas de producción social e histórica y mantenimiento de la memorias con efectos de verdad, la orientación de este trabajo apunta a un proceso que se construye en el transcurso de la investigación, (abriendo paso a una serie de encuentros, entrevistas semiestructuradas, observación, asistencia a; eventos, plantones y demás acciones por la lucha de las memorias organizados por los familiares de las personas desaparecidas) sin manuales de procedimiento preestablecido. Se trata de un trabajo que se va construyendo en el caminar de la investigadora, y que va cambiando de acuerdo con las alteraciones de los paisajes subjetivos, psicosociales del mundo social estudiado.

## **Resultados**

La cartografía afectiva crítica la liminalidad en la que se han ubicado los afectos y experiencias de aquellos sujetos que habitan los márgenes de los diferentes estados y busca regresarlos al plano de lo inteligible, donde no sólo puedan ser vistos y audibles, sino entendidos y escuchados. Además, permite entrar en contacto con la experiencia corporal, sensorial, es a través de este cuerpo que podemos experimentar, captar el estado de las cosas, sus sentidos, y permitir crear nuevos sentidos. Así como también hace aparecer, poner la luz, hacer visible las técnicas, estrategias, maniobras, tácticas, funcionamientos, disposiciones y efectos propios de los regímenes de poder.

## **Conclusiones**

Cartografiar afectivamente, como proceso metodológico, nos ha permitido la experimentación de materiales complejos que están en las palabras, en los en los cuerpos-territorios, en los silencios, en los sonidos, en las sensaciones, en

los encuentros, en las imágenes y en los objetos. Dar voz a los afectos, a los deseos que piden pasaje, adentrándose en el flujo de sus tiempos, en sus lenguajes, en sus paisajes.

Es un proceso metodológico en tanto inscribe a los sujetos, sus mecanismos y posibilidades de participación social en una forma auténtica y sensible de narrar historias a través de una doble mirada sobre el sí mismo y el yo-social, al tiempo que teje una interacción directa con el receptor, al ubicar su propia experiencia en el marco de un contexto general, en el que éste último puede reconocer sus propios afectos y experiencias.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Gatti, Gabriel. (2008).** El detenido-desaparecido. Narrativas posibles para una catástrofe de la identidad. Montevideo. Ediciones Trilce,

**Gatti, Gabriel. (2006).** "Somos los que regresan del vacío". El lugar imposible del exdetenido-desaparecido", Montevideo. Brecha

**Guattari, Félix y Rolnik, Suely. (2006, 2007)** Micropolítica. Cartografías del deseo. Madrid. Traficantes de Sueños.

**Foucault, Michael. (1997).** "El nacimiento de la biopolítica". En Archipiélago.

**Foucault, Michael. (1975).** Vigilar y castigar. El nacimiento de la prisión, México Editorial Siglo XXI, trad. Aurelio Garzón del Camino.

**Informe final Comisión de la Verdad, 2022.** <https://comisiondelaverdad.co/>

# TENDENCIA EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CON RELACIÓN A LA ECONOMÍA DE LA SALUD EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DESDE SCOPUS<sup>3</sup>

## TREND IN SCIENTIFIC PRODUCTION IN RELATION TO THE HEALTH ECONOMY IN COLOMBIA: A PERSPECTIVE FROM SCOPUS

Lina Yasmín Montaña-Ramírez<sup>4</sup>

Oscar Marino López-Mallama<sup>5</sup>

Semillero de Investigación en Gestión en Salud SIGES

Grupo de Investigación en Salud Pública GISAP

Institución Universitaria Antonio José Camacho

### RESUMEN

En todo el mundo, los sistemas de salud han dado prioridad a la mejora del desempeño y la calidad de los servicios de salud a través de políticas públicas específicas. Esto ha generado la necesidad de reformar los modelos sanitarios existentes con el fin de mejorar la gestión y centrarse en la creación de sistemas de salud que sean de alta calidad, seguros y eficientes. Este estudio tiene como objetivo resumir la literatura relacionada con la Economía de la Salud en Colombia mediante un análisis bibliométrico. Se examinaron 103 documentos sobre el tema extraídos de Scopus, y se crearon indicadores para identificar el progreso de la creación científica, las revistas, los y las organizaciones más relevantes, los países con mayor producción, las redes de acoplamiento bibliográfico, los términos más utilizados y las futuras líneas de investigación. Los resultados revelaron que las publicaciones se han venido presentando desde 1975, alcanzando su punto máximo en 2023. Además, se identificaron 5 clústeres que pueden orientar futuras investigaciones al reconocer las tendencias científicas emergentes.

**PALABRAS CLAVE:** Economía de la Salud; Economía y Organizaciones para la Atención de la Salud; Bibliometría; VOSviewer; Scopus.

**CLASIFICACIÓN JEL:** P46; I1; A12.

### ABSTRACT

Around the world, health systems have prioritized improving the performance and quality of health services through targeted public policies. This has

---

<sup>3</sup> El artículo se deriva del proyecto de investigación: "Código PS-0524 - Tendencia en la Producción Científica Respecto a la Economía de la Salud en Colombia", Resolución No. 152 de marzo de 2024 de la Institución Universitaria Antonio José Camacho; Grupo GISAP – Semillero SIGES, Cali – Colombia.

<sup>4</sup> Estudiante de Administración en Salud de la Institución Universitaria Antonio José Camacho. Correo: lmontano@estudiante.uniajc.edu.co; <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0009-4207-9160>

<sup>5</sup> Docente de la Institución Universitaria Antonio José Camacho; Docente de la Universidad del Valle; Candidato a Doctor en Administración (Línea Gobierno y Políticas Públicas); Magister en Políticas Públicas; Magister en Administración en Salud; Especialista en Control Integral de Gestión y Auditoría de Servicios de Salud; Especialista en Gerencia Financiera; Especialista en Administración de la Calidad Total y la Productividad; Economista; Fisioterapeuta. Correo: omarinolopez@admon.uniajc.edu.co; <https://orcid.org/0000-0002-3543-9123>. Autor de correspondencia.



generated the need to reform existing healthcare models in order to improve management and focus on creating healthcare systems that are high quality, safe and efficient. This study aims to summarize the literature related to Health Economics in Colombia through a bibliometric analysis. 103 documents on the subject extracted from Scopus were examined, and indicators were created to identify the progress of scientific creation, the most relevant journals, authors and organizations, the countries with the greatest production, the bibliographic coupling networks, the most relevant terms. used and future lines of research. The results revealed that publications have been occurring since 1975, peaking in 2023. Additionally, 5 clusters were identified that can guide future research by recognizing emerging scientific trends.

**Keywords:** Health Economics; Economics and Health Care Organizations; Bibliometrics; VOSviewer; Scopus.

**JEL classification:** P46; I1; A12.

## INTRODUCCIÓN

El Sistema de Salud en Colombia, conocido como el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), y los sistemas de salud en general, son estructuras complejas donde interactúan múltiples participantes con intereses individuales. Su propósito es satisfacer las necesidades de los usuarios, salvaguardar su estabilidad económica y preservar su salud a un costo que sea sostenible para la economía del país. Dado que implica el uso de recursos públicos, los gobiernos prestan especial atención a la distribución y gestión eficiente de los recursos financieros entre los diversos actores del sistema de salud (PROESA, 2020).

El Sistema de Salud en Colombia, establecido en 1993 a través de la Ley 100, es un sistema de salud con regulación competente financiado por las contribuciones de empleados y empleadores, así como por recursos fiscales. Las Empresas Promotoras de Salud - EPS funcionan como aseguradoras y administradoras, mientras que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud - IPS ofrecen servicios conforme al Plan de Beneficios en Salud - PBS. La Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud - ADRES se encarga de gestionar los pagos a las EPS y la transferencia de recursos fiscales para el régimen subsidiado (Calderón et al., 2011; Galvis Bedoya et al., 2022; Salazar Villegas et al., 2023).

Debido a la estructura del SGSSS, se encuentran involucrados diversos actores e instituciones en la planificación, toma de decisiones, asignación de recursos y funcionamiento. Estos incluyen el Ministerio de la Protección Social, la Superintendencia de Servicios de Salud, entidades territoriales y

Secretarías de Salud, EPS, IPS, hospitales de distintos niveles y comunidades. Cada uno desempeña un papel en términos de mercado o regulación, y se relacionan en esquemas de coordinación, colaboración, subordinación y participación dentro del entorno de la salud (López-Mallama, 2023). Además, en consonancia con la tendencia globalizadora, Colombia ha orientado su política económica hacia el neoliberalismo, la apertura comercial y la reducción del papel del Estado (López-Mallama, 2021).

Las situaciones mencionadas han llevado a los países a enfocarse en optimizar la utilización de los recursos en los sistemas de salud. Además, existe una fuerte presión a nivel global para contribuir al desarrollo sostenible en todos los ámbitos y sectores. A través de los documentos CONPES 91 de 2005 y 140 de 2011, Colombia se comprometió a cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio establecidos en 2000, los cuales fueron ampliados y adoptados en 2015 por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas (Duque Uribe, 2023). El tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), salud y bienestar, es el vínculo más directo con este proyecto en particular. Esto toma en cuenta las metas (3.8) de garantizar la cobertura sanitaria universal y la meta (3.C) de aumentar significativamente el financiamiento de la salud (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

En ese sentido, se busca resolver las siguientes preguntas: ¿En qué ha cambiado la ciencia y la academia en relación con la Economía de la Salud en Colombia? ¿Cuáles son los escritores más destacados? ¿Dónde se produce la mayor cantidad de literatura científica? ¿Cuál es su afiliación corporativa? ¿Qué temas principales de investigación se han abordado? ¿Y cuáles son los problemas de límite que se espera que se aborden?

Dado lo anterior, el objetivo de esta investigación es analizar la producción científica en Colombia sobre la economía de la salud. El estudio está estructurado de la siguiente manera: primero se plantea el marco teórico y la metodología que describe la base de datos, los tesauros y el software empleado para el estudio. Esto seguido por los principales hallazgos, conformados por estadísticos descriptivos y las redes bibliométricas generadas a partir de VOSviewer. Finalmente se presentan las conclusiones y se proporcionan recomendaciones para futuros estudios.

## **MARCO TEÓRICO**

La aproximación Teórica utilizada para abordar este estudio es La Economía de la Salud, definida por Selma Mushkin en 1958 como un área de estudio que se enfoca en la utilización eficaz de los recursos para el tratamiento de enfermedades y la promoción de la salud, es fundamental para analizar los fenómenos en los sistemas de salud. Su objetivo principal radica en evaluar la eficiencia de las organizaciones de servicios de salud y sugerir estrategias

para su mejora. (Mushkin, 1958). Este campo de estudio tiene implicaciones teóricas en el ámbito de la salud, especialmente relacionadas con el capital humano y los desafíos de información e incertidumbre (Espinosa et al., 2009).

En el contexto colombiano, el progreso de la Economía de la Salud ha sido notablemente moldeado por la reforma del sistema de salud introducida a través de la Ley 100 de 1993. Desde entonces, ha crecido el número de economistas y otros profesionales dedicados a este ámbito, así como la cantidad de artículos, investigaciones, tesis y eventos académicos que buscan enriquecer la comprensión de los aspectos económicos del sistema de salud en Colombia (Restrepo Zea & Ramírez Gómez, 2020).

Adicional, para identificar y medir los indicadores de producción académica utilizados en el análisis de los mercados de atención en salud, la producción en salud, las políticas gubernamentales, la regulación y la salud pública a lo largo del tiempo en la literatura científica, es necesario realizar un análisis de los documentos relacionados con la Economía de la Salud para Colombia. La bibliometría como la parte práctica de la cienciometría es una opción muy interesante para establecer métricas en la producción científica; se ha utilizado en los estudios de administración en los últimos diez años y ofrece beneficios indiscutibles, como la creación de indicadores de literatura (Martens et al., 2016).

La cienciometría fue definida por Garfiels (1970) como the scientist of science y para Millán et al. (2017) es la ciencia que estudia la producción científica con el fin de medirla y analizarla a través de métodos matemáticos y estadísticos de los estudios bibliométricos. Un estudio bibliométrico permite obtener métricas que miden la calidad de la literatura y otras características importantes. El número de referencias por artículo, los autores que han estudiado el tema, los países e instituciones de origen de los estudios, la evolución de la investigación a lo largo del tiempo, son algunas de las características que se incluyen en esta lista (Camps et al, 2006).

## **METODOLOGÍA**

La investigación se llevó a cabo a través de un enfoque mixto, en un principio utilizando el enfoque cuantitativo. Los objetivos de esta investigación son los indicadores bibliométricos de estadística descriptiva, los cuales podrían revelar el interés del mundo científico en la economía de la salud en Colombia a través de datos numéricos. Para identificar lo que se ha estudiado y determinar las líneas de investigación futuras, se utilizó el enfoque de investigación cualitativa (Almeida-Espinosa, et al., 2023; Lopez-Mallama et al., 2024). A través del análisis, integración y discusión de datos cuantitativos y cualitativos, la vinculación del enfoque de investigación mixta permite realizar inferencias a partir de la información recopilada (conocidas como meta

inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno en estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

La investigación se llevó a cabo en dos tipos diferentes de estudios. El primer tipo fue de tipo descriptivo, según Salkind (1998), citado en (Bernal, 2010). El propósito de este estudio es describir las características o rasgos del objeto de estudio, tal como se planteó con la aplicación de este estudio bibliométrico (Bernal Torres, 2010; Montaña-Ramírez, et al., 2023). En segundo lugar, de tipo documental, según Bernal (2010): la investigación documental implica analizar la información escrita sobre un tema en particular con el objetivo de identificar relaciones, diferencias, etapas, posturas o el estado actual del conocimiento relacionado con el tema de estudio (Bernal Torres, 2010; Lemos-Muñoz, et al., 2023).

Además, se empleó el Diseño Explicativo Secuencial (Sequential Explanatory Design), que se distingue por la recolección secuencial de datos y el análisis de cada una de las fuentes, lo que resulta en una interpretación conectada de los datos (Creswell, 2009; Martín et al., 2017). Se empleó la base de datos Scopus y se diseñó la ecuación de búsqueda: ( TITLE-ABS-KEY ( "Health Care Economics and Organizations" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Health Economics" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Health Care Economics" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Colombia" ) ). Esta ecuación arrojó un total de 103 documentos publicados sobre el campo. Cabe destacar que la extracción de información se hizo el 8 de marzo de 2024 con corte de búsqueda 31 de diciembre de 2023.

Después, mediante el uso del visualizador bibliométrico VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2014) se crearon redes de acoplamiento bibliográfico que permitan identificar la similitud entre varios artículos científicos y corrientes de investigación sobre la economía de la salud en Colombia. Por último, se realizó una revisión cualitativa de la literatura publicada en el último año para determinar futuras líneas de investigación en este campo de conocimiento (Van Eck & Waltman, 2019).

## **RESULTADOS**

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos por medio del análisis bibliométrico aplicado en este estudio. En concreto, se define la evolución de la producción científica publicada en Scopus sobre la economía de la salud en Colombia, también se mencionan aquellos países que, en la actualidad, poseen mayores documentos publicados acordes al tema, las revistas científicas más importantes, así como las instituciones educativas con mayor producción en el campo. Posteriormente, se presentan los autores y artículos con mayor número de citas, incluyendo una pequeña descripción de sus aportes.

Para terminar, se expone el resultado de la construcción de redes bibliométricas, las cuales delimitan el acoplamiento bibliográfico entre documentos y los términos con mayor cocurrencia en textos que abordan el estudio de la economía de la salud en Colombia y otros temas relacionados.

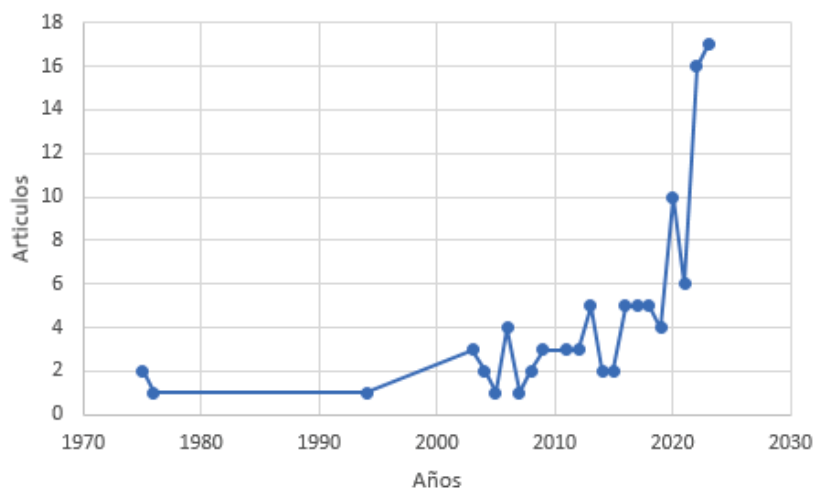
### ***Evolución de la Producción Científica***

En el gráfico 1 se presenta la línea de tiempo que describe el avance de la producción científica enfocada al campo de estudio de la economía de la salud en Colombia. Se evidencia que el primer documento de este tipo fue publicado en el año 1975, escrito por Hill II, G.J. en la revista *Surgery*. Discute las indicaciones de la cirugía ambulatoria y se centra en identificar los criterios y situaciones en las que la cirugía ambulatoria es apropiada, es decir, aquellas cirugías que pueden realizarse sin necesidad de que el paciente pase la noche en el hospital y pueda ser dado de alta el mismo día de la intervención (Hill II, 1975).

En el gráfico 1 se observa que la producción de documentos relacionados con la economía de la salud en Colombia experimentó un aumento en el año 2023. El aumento se debe principalmente a las múltiples dificultades financieras y administrativas que ha enfrentado el sistema de salud. Estos problemas incluyen un aumento en la cantidad de personas afiliadas al régimen subsidiado, un aumento en la necesidad de servicios, los gastos relacionados con la unificación de las primas - UPC de aseguramiento entre los regímenes subsidiado y contributivo, y la afiliación de población migrante principalmente venezolanos al régimen subsidiado, la liquidación de las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB) y la implementación del Acuerdo de Punto Final (Melo-Becerra et al, 2023).

Se puede notar, que entre los años 2020, 2022 y 2023 los estudios sobre la economía de la salud en Colombia han alcanzado cifras superiores, alcanzando aproximadamente 10, 16 y 17 publicaciones respectivamente. Es importante destacar que la pandemia de COVID-19 ha influido significativamente en este fenómeno, generando un mayor interés en la operatividad y la eficiencia de los sistemas de salud. Asimismo, ha promovido una mayor conciencia acerca de la relevancia de contar con sistemas de salud robustos y accesibles. Por último, el progreso tecnológico y la disponibilidad de datos han facilitado la realización de investigaciones y estudios en torno a asuntos vinculados con la economía de la salud (Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), 2020).

Figura 1. Evolución de Publicaciones



Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados de Scopus, 2024

**Países con Mayor Producción Científica**

En la tabla 1 se presentan los países con mayor producción sobre la economía de la salud en Colombia y temas afines, donde se evidencia que Colombia, con 73 artículos publicados hasta el momento, es el país de mayor productividad en el campo de estudio, seguido de Estados Unidos, en donde se han realizado 23 publicaciones.

Tabla 1. Países con Mayor Producción Científica

País	Publicaciones	País	Publicaciones
Colombia	73	Brasil	12
Estados Unidos	23	Canadá	6
Chile	14	México	5
Reino Unido	14	España	4
Reino Unido	12	Suiza	4

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados de Scopus, 2024

**Revistas más Importantes en el Campo de Estudio**

En la tabla 2 se presentan las 10 revistas más importantes en el campo de estudio de la Economía de la Salud en Colombia. Se encuentra en primer y segundo lugar la revista Pediatric Pulmonology, y la revista Revista Panamericana de Salud Pública Pan American Journal Of Public Health,



ambas con 7 publicaciones, y de tercer lugar, la revista Expert Review Of Pharmacoeconomics And Outcomes Research, que ha realizado 6 publicaciones en el área.

En total, las revistas reúnen un total de 44 documentos relacionados al tema de estudio, cabe resaltar que 3 de estas revistas se encuentran en categoría Q1 y 4 revistas se encuentran en categoría Q2 según la escala de medición SJR (SCImago Journal Rank).

Esto evidencia un notable interés en el estudio de la Economía de la Salud en Colombia y el impacto que estos documentos tienen en la comunidad científica a nivel mundial.

**Tabla 2.** Revistas con Mayor Número de Publicaciones

Revista	Publicaciones	SJR
Pediatric Pulmonology	7	Q1
Revista Panamericana de Salud Pública Pan American Journal Of Public Health	7	Q2
Expert Review of Pharmacoeconomics and Outcomes Research	6	Q2
Value In Health Regional Issues	5	Q2
Revista de Salud Publica	4	Q4
BMC Pulmonary Medicine	3	Q2
BMJ Global Health	3	Q1
Biomédica	3	Q3
Revista Gerencia y Políticas de Salud	3	Q4
Vaccine	3	Q1

**Fuente:** Elaboración propia, con base en los resultados de Scopus y Scimago 2024

***Instituciones con Mayor Productividad Académica***

Se presenta la tabla 3, en la cual se incluyen los resultados obtenidos acerca de las 8 instituciones con mayor influencia en el campo de estudio, por su número de publicaciones. Se encuentra en los primeros lugares la Universidad de Antioquia con 28 documentos, posteriormente, Universidad Nacional de Colombia con 14 documentos, y, en tercer lugar, Pontificia Universidad Javeriana con 9 documentos.

Se destaca que 3 instituciones internacionales que aparecen entre las primeras. La Universidad de Chile, Pan American Health Organization y



Harvard T.H. Chan School of Public Health todas con 5 publicaciones sobre el tema a estudio. Estos resultados indican la importancia que le dan otros países a la economía de la salud en Colombia.

**Tabla 3.** Instituciones con Mayor Productividad

Universidad	Artículos
Universidad de Antioquia	28
Universidad Nacional de Colombia	19
Pontificia Universidad Javeriana	9
Universidad El Bosque	8
Universidad de Chile	5
Pan American Health Organization	5
Harvard T.H. Chan School of Public Health	5
Instituto Nacional de Salud Publica	4

**Fuente:** Elaboración propia, con base en los resultados de Scopus 2024

***Autores más Productivos***

Por medio de las métricas de Scopus, se construye la tabla 4 en donde se presentan los autores con mayor cantidad de artículos científicos publicados sobre la economía de la salud en Colombia. Buendía, Jefferson Antonio, de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, encabeza la lista con 15 artículos publicados. En su trabajo más citado (1730), Buendía, sobre la Carga Global de Enfermedades (GBD), tuvo como objetivo proporcionar una medición estandarizada e integral de estas métricas a nivel global, regional y nacional. Los resultados del estudio sobre el accidente cerebrovascular y sus tipos patológicos, incluida información sobre su incidencia, prevalencia, mortalidad, discapacidad, factores de riesgo y tendencias epidemiológicas, son importantes para la planificación de la atención del accidente cerebrovascular y la asignación de recursos basada en evidencia (Buendía et al., 2023).

En segundo lugar, se encuentra Patino, Diana Guerrero, de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, con 8 manuscritos sobre el tema. En su estudio más citado (17), Patino, tuvo como propósito analizar los gastos médicos vinculados a las hospitalizaciones por bronquiolitis provocada por el virus sincitial respiratorio en niños menores de 2 años en Colombia. Se llegó a la conclusión de que esta infección representa una elevado carga económica para el sistema de salud en el país (Buendía & Patiño, 2021).

Finalmente, se encuentra Rodríguez-Martínez, Carlos E., de la Universidad Nacional de Colombia, San Andres, Colombia, quien se ubica en tercer lugar con 7 documentos sobre el tema en Scopus y se destaca su índice H de 23 superior a los otros autores. En su documento más citado (186), realiza una revisión sistemática para resumir los principales hallazgos sobre los factores de riesgo y protectores del asma infantil, con búsqueda en base de datos académicas reconocidas. Los resultados del estudio sugieren efectos causales de leves a moderados de ciertos comportamientos modificables o exposiciones durante el embarazo, el período perinatal o posnatal (Castro-Rodríguez et al., 2016).

**Tabla 4.** Autores más Productivos

Autor	Publicaciones	Indice H
Buendía, Jefferson Antonio	15	15
Patino, Diana Guerrero	13	6
Rodríguez-Martínez, Carlos E.	7	23
Lindarte, Erika Fernanda	6	1
Sossa-Briceño, Mónica P.	4	15

**Fuente:** Elaboración propia, con base en los resultados de Scopus, 2024

**Artículos más Citados**

A continuación, en la tabla 5 se presentan los trabajos sobre la economía de la salud en Colombia con el mayor número de citaciones, en primer lugar, se encuentra el estudio realizado por Bonilla et al (2015), el cual registra 221 citaciones. En este escrito, los autores utilizan la base de datos Web of Science para recopilar información y proporcionar varios indicadores bibliométricos, incluido el número total de publicaciones y citas, y el índice h. Los resultados indican que Brasil, México, Chile, Argentina y Colombia son los únicos países con un número significativo de publicaciones en economía en Web of Science, Aunque Costa Rica y Uruguay también muestran resultados considerables en términos de per cápita. La evolución anual muestra un aumento significativo en los últimos 5 años que parece continuar en el futuro, posiblemente apuntando a alcanzar estándares similares a los de los países más competitivos del mundo (Bonilla et al., 2015).

Ocupa el segundo lugar con 116 citaciones, el documento de García et al (2020) allí, se analizó el contexto y las respuestas iniciales de ocho países latinoamericanos seleccionados sobre la atención del covid 19, incluidas similitudes y diferencias en medidas de salud pública, económicas y fiscales, y brinda reflexiones sobre lo que funcionó y lo que no funcionó y qué esperar en el futuro (García et al., 2020).

En tercer lugar, aparece el trabajo de Borrajo et al (2007), este documento cuenta con 106 citaciones y explora el tamizaje neonatal en América Latina a principios del siglo XXI. Destacándose que actualmente, el hipotiroidismo congénito (HC) es la enfermedad más ampliamente detectada, seguida de la fenilketonuria, con programas NBS organizados para HC en 14 países (Borrajo, 2007).

En cuarto lugar, se encuentra el artículo de Murphy (2020), con 83 citaciones, el estudio ha estado recopilando datos sobre el gasto en salud de hogares con Enfermedades No Transmisibles – ENT en 18 países, mostrando que la protección financiera de los costos de atención médica para las personas con ENT es inadecuado, particularmente en los países de ingresos bajos y medios (Murphy et al., 2020).

En el quinto lugar, con 82 citas, se encuentra el documento de Iglesias (2005), el cual investigó el uso de estudios de Evaluación Económica (EE) en el proceso de toma de decisiones dentro del sistema de salud de nueve países latinoamericanos y tres europeos. El objetivo era identificar las oportunidades, obstáculos y cambios necesarios para facilitar la introducción de la EE como una herramienta formal en los procesos de toma de decisiones en el ámbito de la atención sanitaria en América Latina. El estudio concluyó que para incorporar la evaluación económica en los sistemas de salud es necesario contar con recursos y habilidades adecuadas para llevar a cabo una EE de alta calidad, y que es fundamental modificar los procedimientos de toma de decisiones para incluir enfoques basados en evidencia (Iglesias et al., 2005).

**Tabla 5.** Documentos con el Mayor Número de Citaciones

Título de Artículo	Revista	Año	Autor (es)	Nº Citas
Economics in Latin America: a bibliometric analysis	Scientometrics 105, 1239-1252 (2015)	2015	Bonilla, CA, Merigó, JM & Torres-Abad, C.	221
Patino, Diana COVID-19 Response in Latin America	American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 103(5), pp. 1765–1772	2020	Patricia J. Garcia, Alex Alarcón, Angela Bayer, Paulo Buss, German Guerra, Helena Ribeiro, Karol Rojas, Rocío Saenz, Nelly Salgado de Snyder, Giorgio Solimano, Rubén Torres, Sebastián Tobar, Rafael Tuesca, Gilma Vargas and Rifat Atun	116
Newborn screening in Latin America at the beginning of the 21st century	Journal of Inherited Metabolic Disease, 30(4), pp. 466–481	2007	Borrajo, Gustavo J.C.	106
The household economic burden of non-communicable diseases in 18 countries	BMJ Global Health, 5(2), e002040	2020	Murphy, A., Palafox, B., Walli-Attaei, M., ...Yusuf, S., McKee, M.	83
Health-care decision-making processes in Latin America: Problems and prospects for the use of economic evaluation	International Journal of Technology Assessment in Health Care, 21(1), pp. 1–14	2005	Iglesias, C.P., Drummond, M.F., Rovira, J.	82

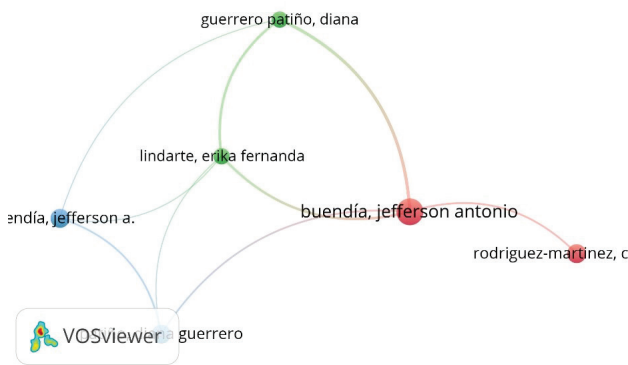
**Fuente:** Elaboración propia, con base en los resultados de Scopus, 2024

**Redes Bibliométricas**

**Red de Coautoría**

Se registraron en total 5 autores que han participado en las publicaciones de los artículos sobre economía de la salud en Colombia (Gráfico 2). Entre ellos Jefferson Antonio Buendía (15) de la Universidad de Antioquia quien en sus dos artículos publicados con mayores citaciones: “Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019” con 3736 citas y “Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019” con 913 citas, centran su investigación en la carga de la enfermedad y los factores de riesgo de las enfermedad cerebrovascular y el cancer respectivamente — . Los otros 4 autores son Patino, Diana Guerrero (13), Rodríguez-Martínez, Carlos E. (7), Lindarte, Erika Fernanda (6), Sossa-Briceño, Mónica P. (4) y una fuerza total de cinco enlaces.

**Figura 2.** Red de Coautoría



**Fuente:** Elaboración propia en VOSViewer con base en los datos de Scopus, 2024.

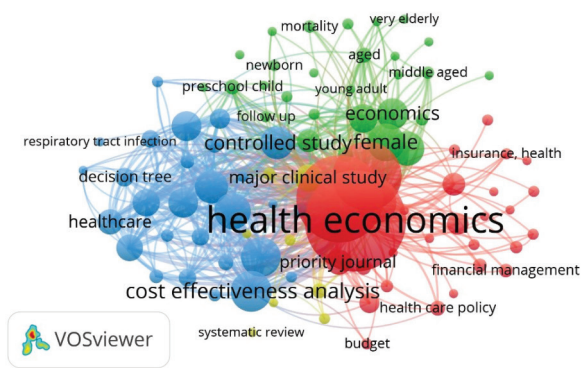
El análisis bibliométrico de la coautoría revela qué autores colaboran en el ámbito de la investigación. Los colores identifican distintos grupos, mientras que el tamaño de los círculos refleja la cantidad de publicaciones. Por otro lado, el grosor de las líneas indica la intensidad de la colaboración entre autores (Vences Pérez et al., 2022).

**Red de Coocurrencia**

A partir del software bibliométrico VOSviewer se creó la red de coocurrencia de términos, la cual agrupa las palabras con mayor nivel de ocurrencia en los 103

documentos analizados (Van Eck & Waltman, 2019). El grafico 3 está conformada por 4 clústeres o grupos de palabras estrechamente relacionadas entre sí, representados por colores diferentes tal como se presenta a continuación: el clúster (1) rojo contiene términos como health care delivery, financial management, government, Health care system; el clúster (2) verde se destacan Cost effectiveness analysis, Cost benefit analysis, Economic evaluation, Quality adjusted life year; el clúster (3) azul está compuesto por términos como cohort analysis, Health care cost, risk assessment y regression análisis; y el clúster (4) amarillo lo conforman aquellos términos health care utilization, comparative study y disease exacerbation.

**Figura 3.** Red de Coocurrencia



**Fuente:** Elaboración propia en VOSViewer con base en los datos de Scopus, 2024.

En la Tabla 6 se presentan los diez términos con mayor número de apariciones en la bibliografía, siendo considerados temas centrales de estudio. Es importante destacar el término Health economics, que cuenta con 96 apariciones, al ser este un tema de investigación es el de mayor frecuencia, seguido de Cost effectiveness análisis (31) que presenta grandes oportunidades para la elaboración de estudios futuros.

**Tabla 6.** Términos de mayor ocurrencia

Keyword	Ocurrences
Health economics	96
Cost effectiveness analysis	31
Health care cost	30
Public health	30
Cost benefit analysis	27
Quality adjusted life year	19
Cost utility analysis	18

Health care system	14
Drug cost	13
Decision tree	12
Economic evaluation	9

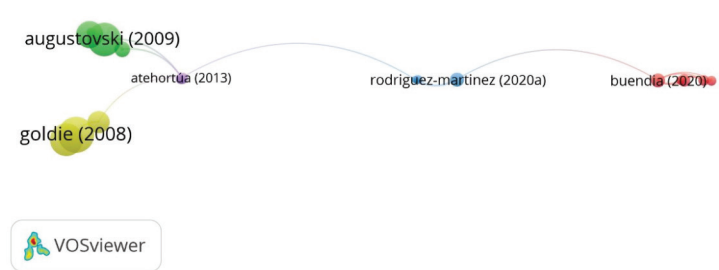
**Fuente:** Elaboración propia en VOSViewer con base en los datos de Scopus, 2024.

**Red de Acoplamiento Bibliográfico**

El acoplamiento bibliográfico se refiere a la similitud entre dos o más documentos científicos basada en la cantidad de referencias científicas que comparten (Boeris, 2010). En la figura 4 se presenta la red de acoplamiento bibliográfico por documentos, que ha sido generada en el paquete bibliométrico VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2014, 2019), conformada por 17 artículos y 5 clústeres cada uno correspondiente a un color diferente; en tanto, el tamaño indica su relevancia dentro del campo (Chew & Eysenbach, 2010).

La clasificación de los artículos en clústeres revela una fuerte conexión entre estos textos, lo que llevó a realizar un análisis detallado de la literatura para identificar los principales temas o áreas de estudio.

**Figura 4.** Red de Acoplamiento Bibliográfico



**Fuente:** Elaboración propia en VOSViewer con base en los datos de Scopus, 2024.

Cada uno de los clústeres y sus artículos respectivos se detallan en la tabla 7:

**Tabla 7.** Clústeres de la red de acoplamiento bibliográfico por documento

Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5
Buendía (2021a)	Augustovski (2009)	Rodríguez-Martínez (2020a)	Goldie (2008)	Fajardo (2011)
Buendía (2021b)	Machado (2006)	Rodríguez-Martínez (2020b)	Alvis-Guzmán (2013)	Atehortúa (2013)
Antonio Buendía (2022)	Morales (2004)	Rodríguez-Martínez (2019)	Muñoz (2008)	
Jefferson Antonio (2022)	Pichon-Riviere (2012)			
Buendía (2020)				

**Fuente:** Elaboración propia en VOSViewer con base en los datos de Scopus, 2024.

A continuación, se exploran las áreas de investigación clave en el campo, obtenidas a partir de los clústeres identificados:

**Clúster 1 (Análisis de Costo Utilidad):** en este grupo los estudios se centran en realizar análisis de costo utilidad para el tratamiento de diferentes enfermedades. El oxígeno con cánula nasal de alto flujo (HFNC) fue rentable para el tratamiento de las bronquiolitis en el ámbito de urgencias (Buendía et al., 2021b); el tratamiento del asma mediante la monitorización fraccionada de óxido nítrico exhalado fue rentable para el tratamiento de pacientes de entre 4 y 18 años con asma alérgica de leve a moderada Buendía et al., 2021a); el tratamiento complementario con dupilumab no es rentable en adolescentes y adultos para el asma grave en Colombia (Antonio Buendía & Patiño, 2022); el tratamiento complementario con benralizumab no es rentable para el asma eosinofílica grave en Colombia (Antonio et al., 2022); el sulfato de magnesio (SM) intravenoso fue menos costosa y más eficaz que el tratamiento sin SM intravenoso en niños con exacerbaciones del asma (Buendía et al., 2020).

**Clúster 2 (Análisis Económicos de la Salud):** los autores de este clúster enfocan sus estudios en revisión de los estudios sobre Evaluación Económica de la Salud realizados en países desarrollados, la calidad de los estudios y las transferibilidad de los resultados a la Región de América Latina y el Caribe (Augustovski et al., 2009; Machado et al., 2006). Morales (2004) y Andrés Pichón-Riviere (2012), estudian la medición en términos de beneficios para la salud y económicos de las tecnologías sanitarias en las actividades de promoción de la salud, sistemas de alerta y conciencia temprana, y el impacto en la productividad laboral en términos de costos indirectos en países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Colombia y México) (Morales et al., 2004; Pichon-Riviere et al., 2012).



**Clúster 3 (Costos Médicos):** la temática central de este clúster es el estudio de los costos hospitalarios para el tratamiento de las exacerbaciones del asma pediátrica y en bronquiolitis aguda, principalmente en países de ingresos medios y mejorar nuestra comprensión de la carga económica de las exacerbaciones y la rentabilidad de la utilización de “buenas prácticas” según las guías de práctica clínica (GPC) (Rodríguez-Martínez et al., 2019, 2020a, 2020b).

**Clúster 4 (Carga Económica y de Salud):** este clúster abarca investigaciones relacionadas con el comportamiento de los casos y muertes por cáncer de cuello uterino evitados, los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) y los índices de costo-efectividad incrementales (I\$/AVAD) para la vacunación contra el virus del papiloma humano (VPH) de niñas adolescentes en países de América Latina y el Caribe (ALC), estableciendo que si los mecanismos de administración son eficaces pueden lograr altas tasas de cobertura en las adolescentes y la vacunación contra el VPH-16 y 18 proporcionará un valor sanitario similar a los recursos invertidos que otras vacunas nuevas, como la del rotavirus y neumococo (Alvis-Guzmán et al., 2013; Goldie et al., 2008; Muñoz et al., 2008).

**Clúster 5 (Tercer Pagador):** este clúster se estudia el papel del tercer pagador a través del análisis de costo-efectividad de la colecistectomía abierta y de la laparoscópica, y la precisión diagnóstica de la prueba de diagnóstico rápido SD Bioline Malaria Antigen Pf/Pv®, comparando el diagnóstico con la gota gruesa corregida por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (Fajardo et al., 2011; Mendoza et al., 2013).

## **Futuras Líneas de Investigación**

Para la identificación de las futuras líneas de investigación relacionadas a la economía de la salud en Colombia, se llevó a cabo la revisión cualitativa de los 5 documentos más recientes contenidos en SCOPUS del año 2023. A continuación, se indican los resultados obtenidos:

El análisis de costo-utilidad de la suplementación con vitamina D para prevenir infecciones respiratorias agudas en niños demuestra ser una estrategia rentable desde una perspectiva social. **Esta evidencia orientará a los responsables de políticas hacia una utilización más eficiente de los recursos de salud** (Buendía & Patiño, 2023b).

El estudio de coste-efectividad de los corticosteroides como terapia complementaria para niños con neumonía por *Mycoplasma pneumoniae*, que presentan síntomas persistentes tras recibir tratamiento estándar con macrólidos durante al menos una semana, muestra que es una opción

rentable. **Los autores sugieren que la evaluación de esta terapia se extienda a otros países** (Buendía & Patiño, 2023a).

El análisis de coste-efectividad del sildenafil y el tadalafilo en el tratamiento de niños con hipertensión arterial pulmonar (HAP) en Colombia revela que el tadalafilo no resulta ser una opción rentable en comparación con el sildenafil para tratar a estos pacientes. Tanto el sildenafil como el tadalafilo, que son inhibidores de la fosfodiesterasa 5, se consideran fármacos de primera elección para tratar la HAP. **Este estudio ofrece pruebas que los responsables de tomar decisiones podrían utilizar para mejorar las directrices de práctica clínica** (Buendía et al., 2023).

El análisis de ensayos clínicos sobre el cáncer llevados a cabo y financiados por empresas farmacéuticas en países de América del Sur entre 2010 y 2020 señala que la introducción de nuevos tratamientos oncológicos requiere inversiones en investigación, innovación y mejora de los servicios de salud. **La participación de las naciones sudamericanas en los ensayos de nuevos fármacos para el cáncer es una estrategia clave para establecer vínculos entre diversos sectores como la salud, la economía, la ciencia y la tecnología** (de Oliveira Avellar et al., 2023).

El análisis del rendimiento en situaciones reales de los usuarios del sistema MiniMed (MM) 780G en Argentina, Brasil, Colombia y Chile, junto con el impacto de cada avance tecnológico del sistema MM en el control glucémico, ha llevado a la conclusión de que los usuarios latinoamericanos reales del MM780G han demostrado un buen control promedio de la glucosa. **Han alcanzado metas internacionales y han experimentado una mayor automatización con cada evolución tecnológica del sistema** (Grassi et al., 2023).

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en el presente estudio bibliométrico, se puede concluir que existe un creciente interés por el estudio de la economía de la salud en Colombia con énfasis principal en los últimos 4 años. Aumento que se viene presentando desde el año 1975; el primer manuscrito discute las indicaciones de la cirugía ambulatoria y se centra en identificar los criterios y situaciones en las que la cirugía ambulatoria es apropiada. Para el año 2023, las publicaciones alcanzaron su pico más alto (17 documentos publicados en Scopus). Colombia, Estados Unidos y Chile se destacan como los países de mayor producción.

Es relevante destacar que el documento más citado utiliza la base de datos Web of Science para recopilar información y proporcionar varios indicadores bibliométricos, incluido el número total de publicaciones y citas, y el índice h.

Los resultados indican que Brasil, México, Chile, Argentina y Colombia son los únicos países con un número significativo de publicaciones en economía en Web of Science, Aunque Costa Rica y Uruguay también muestran resultados considerables en términos de per cápita.

Por otro lado, entre los temas que abarcan los siguientes documentos más citados se encuentran en segundo lugar el estudio de García et al (2020), donde se analizó el contexto y las respuestas iniciales de ocho países latinoamericanos seleccionados sobre la atención del covid 19, incluidas similitudes y diferencias en medidas de salud pública, económicas y fiscales; y en tercer lugar, Borrajo et al (2007), explora el tamizaje neonatal en América Latina a principios del siglo XXI, destacándose que actualmente, el hipotiroidismo congénito (HC) es la enfermedad más ampliamente detectada, seguida de la fenilcetonuria.

A partir del análisis de la red de acoplamiento bibliográfico llevada a cabo, se identificaron 5 importantes corrientes de investigación en este campo, las cuales son: (1) Análisis de Costo Utilidad; (2) Análisis Económicos de la Salud; (3) Costos Médicos; (4) Carga Económica y de Salud; y (5) Tercer Pagador.

Finalmente, las Futuras Líneas de Investigación nacen con los análisis de costo-utilidad y coste-efectividad de las tecnologías sanitarias se demuestra cual puede ser la estrategia rentable desde una perspectiva social y como se puede utilizar esta información para orientar los responsables de políticas hacia una utilización más eficiente de los recursos de salud, al igual de nutrir las guías de práctica clínica; sin desconocer el papel de la industria farmacéutica y sus estudios en ciencia, tecnología e innovación que buscan la automatización de los procesos de la atención sanitaria.

**Limitaciones**

El análisis se fundamentó en información recopilada de la plataforma Scopus, la cual no abarca la totalidad de los documentos académicos publicados a nivel global. Para validar los hallazgos, sería imprescindible realizar investigaciones adicionales que contemplen y cotejen datos provenientes de otras bases de datos, repositorios de tesis doctorales, estudios de gestión e investigaciones sectoriales.

**Declaración de Contribución de los Autores**

Autor	Contribución
Lina Yasmin Montaño-Ramírez	Visualización, Investigación, recolección de datos, análisis formal, Curación de datos y Escritura - Borrador original.
Oscar Marino Lopez-Mallama	Conceptualización, Metodología, Software, Validación, Análisis formal, supervisión, Administración de proyecto y Redacción: revisión y edición.

## REFERENCIAS

**Alvis-Guzman, N., Orozco-Africano, J., Paternina-Caicedo, A., Coronell-Rodríguez, W., Alvis-Estrada, L., Jervis-Jálabe, D., & De la Hoz-Restrepo, F. (2013).** Treatment costs of diarrheal disease and all-cause pneumonia among children under-5 years of age in Colombia. *Vaccine*, 31(SUPPL.3), C58-C62. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.05.035>

**Antonio, B., Patiño, D., & Moreno, M. (2022).** Cost-utility analysis and budget impact of benralizumab as add-on therapy to standard care for severe eosinophilic asthma in Colombia. *EXPERT REVIEW OF PHARMACOECONOMICS & OUTCOMES RESEARCH*, 22(2), 299-305. <https://doi.org/10.1080/14737167.2021.1945445>

**Antonio Buendía, J., & Patiño, D. G. (2022).** Cost-utility analysis of dupilumab add on therapy versus standard therapy in adolescents and adults for severe asthma in Colombia. *Expert Review of Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 22(4), 575-580. Scopus. <https://doi.org/10.1080/14737167.2022.2011217>

**Augustovski, F., Iglesias, C., Manca, A., Drummond, M., Rubinstein, A., & Martí, S. G. (2009).** Barriers to generalizability of health economic evaluations in Latin America and the Caribbean region. *PharmacoEconomics*, 27(11), 919-929. Scopus. <https://doi.org/10.2165/11313670-000000000-00000>

**Bernal Torres, C. A. (2010).** Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (3.a ed.). PEARSON EDUCACIÓN. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

**Boeris, C. (2010).** Aplicación de métodos bibliométricos a la evaluación de colecciones: El caso de la Biblioteca del Instituto Argentino de Radioastronomía. [Universidad Nacional de la Plata]. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.371/te.371.pdf>

**Bonilla, C. A., Merigó, J. M., & Torres-Abad, C. (2015).** Economics in Latin America: A bibliometric analysis. *Scientometrics*, 105(2), 1239-1252. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1747-7>

**Borrajó, G. J. C. (2007).** Newborn screening in Latin America at the beginning of the 21st century. *J. Inherit. Metab. Dis.*, 30(4), 466-481. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10545-007-0669-9>

**Buendía, J. A., Acuña-Cordero, R., & Rodríguez-Martínez, C. E. (2020).** The cost-utility of intravenous magnesium sulfate for treating asthma exacerbations in children. *Pediatric Pulmonology*, 55(10), 2610-2616. Scopus. <https://doi.org/10.1002/ppul.25024>

**Buendía, J. A., Acuña-Cordero, R., & Rodríguez-Martínez, C. E. (2021a).** Cost utility of fractional exhaled nitric oxide monitoring for the management of children asthma. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 19(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s12962-021-00287-3>

**Buendía, J. A., Acuña-Cordero, R., & Rodríguez-Martínez, C. E. (2021b).** The cost-utility of early use of high-flow nasal cannula in bronchiolitis. *Health Economics Review*, 11(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s13561-021-00339-7>

**Buendía, J. A., Lindarte, E. F., & Guerrero Patiño, D. (2023).** Phosphodiesterase 5 Inhibitor for Pediatric Pulmonary Arterial Hypertension: A Cost-Utility Analysis. *Value in Health Regional Issues*, 36, 44-50. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2023.02.001>

**Buendía, J. A., Patiño, D. G., & Lindarte, E. F. (2023).** Cost-utility of ambrisentan and bosentan for pediatric pulmonary arterial hypertension. *Expert Review of Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 23(8), 967-973. Scopus. <https://doi.org/10.1080/14737167.2023.2233698>

**Buendía, J. A., & Patiño, D. G. (2021).** Costs of Respiratory Syncytial Virus Hospitalizations in Colombia. *PharmacoEconomics - Open*, 5(1), 71-76. <https://doi.org/10.1007/s41669-020-00218-7>

**Buendía, J. A., & Patiño, D. G. (2023a).** Corticosteroids for the treatment of respiratory infection by *Mycoplasma pneumoniae* in children: A cost-utility analysis. *Pediatric Pulmonology*, 58(10), 2809-2814. Scopus. <https://doi.org/10.1002/ppul.26592>

**Buendía, J. A., & Patiño, D. G. (2023b).** Cost-utility of vitamin D supplementation to prevent acute respiratory infections in children. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 21(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s12962-023-00433-z>

**Calderón, C. A. A., Botero, J. C., Bolaños, J. O., & Martínez, R. R. (2011).** Sistema de salud en Colombia: 20 años de logros y problemas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(6), 2817-2828. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000600020>

**Camps et al. (2006).** Bibliometric study of a volume of the journal Archives of Medicine. Archives of Medicine. <http://hdl.handle.net/10760/7736>

**Castro-Rodriguez, J. A., Forno, E., Rodriguez-Martinez, C. E., & Celedón, J. C. (2016).** Risk and Protective Factors for Childhood Asthma: What Is the Evidence? The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice, 4(6), 1111-1122. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2016.05.003>

**Chew, C., & Eysenbach, G. (2010).** Pandemics in the Age of Twitter: Content Analysis of Tweets during the 2009 H1N1 Outbreak. PLoS ONE, 5(11), e14118. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014118>

**Creswell, J. W. (2009).** Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3.a ed.). SAGE Publications. [https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_609332/objava\\_105202/fajlovi/Creswell.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf)

**de Oliveira Avellar, W., Ferreira, É. A., Vieira, A. C. R. A., de Melo, A. C., & Aran, V. (2023).** Clinical Cancer Research in South America and Potential Health Economic Impacts. Healthcare (Switzerland), 11(12). Scopus. <https://doi.org/10.3390/healthcare11121753>

**Duque Uribe, V. (2023).** Influencia de las prácticas de gestión de la cadena de abastecimiento en el desempeño sostenible hospitalario: Un estudio empírico en el contexto colombiano. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83914/30232636.2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

**Espinosa, K., Restrepo, J. H., & Rodríguez, S. (2009).** Producción académica en Economía de la Salud en Colombia, 1980-2002. Lecturas de Economía, 59, 7-53. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n59a2698>

**Fajardo, R., Valenzuela, J. I., Olaya, S. C., Quintero, G., Carrasquilla, G., Pinzón, C. E., López, C., & Ramírez, J. C. (2011).** Costo-efectividad de la colecistectomía laparoscópica y de la abierta en una muestra de población colombiana. Biomédica, 31(4), 514. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i4.405>

**Feigin, V. L., Stark, B. A., Johnson, C. O., Roth, G. A., Bisignano, C., Abady, G. G., Abbasifard, M., Abbasi-Kangevari, M., Abd-Allah, F., Abedi, V., Abualhasan, A., Abu-Rmeileh, N. M., Abushouk, A. I., Adebayo, O. M., Agarwal, G., Agasthi, P., Ahinkorah, B. O., Ahmad, S., Ahmadi, S., ... Murray, C. J. L. (2021).** Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The Lancet Neurology, 20(10), 795-820. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0)



**Galvis Bedoya, L. F., Ordóñez Arteaga, D. M., & Lopez Mallama, O. M. (2022).** Factores económicos en la prevención y promoción dentro del SGSSS en Colombia 2010 a 2020. *Revista Sapientia*, 14(27), 18-27. <https://doi.org/10.54278/sapientia.v14i27.116>

**Garcia, P. J., Alarcón, A., Bayer, A., Buss, P., Guerra, G., Ribeiro, H., Rojas, K., Saenz, R., de Snyder, N. S., Solimano, G., Torres, R., Tobar, S., Tuesca, R., Vargas, G., & Atun, R. (2020).** COVID-19 Response in Latin America. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(5), 1765-1772. Scopus. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0765>

**Garfield, E. (1970).** Citation Indexing for Studying Science. *Nature*, 227(5259), 669-671. <https://doi.org/10.1038/227669a0>

**Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration. (2022).** Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *JAMA Oncology*, 8(3), 420-444. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2021.6987>

**Goldie, S. J., Diaz, M., Constenla, D., Alvis, N., Andrus, J. K., & Kim, S.-Y. (2008).** Mathematical Models of Cervical Cancer Prevention in Latin America and the Caribbean. *Vaccine*, 26(SUPPL. 11), L59-L72. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.05.063>

**Grassi, B., Gómez, A. M., Calliari, L. E., Franco, D., Raggio, M., Riera, F., Castro, M., McVean, J., van den Heuvel, T., Arrieta, A., Castañeda, J., & Cohen, O. (2023).** Real-world performance of the MiniMed 780G advanced hybrid closed loop system in Latin America: Substantial improvement in glycaemic control with each technology iteration of the MiniMed automated insulin delivery system. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 25(6), 1688-1697. Scopus. <https://doi.org/10.1111/dom.15023>

**Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018).** METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. M c G R A W - H I L L I N T E R A M E R I C A N A E D I T O R E S . [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)

**Hill II, G. J. (1975).** Outpatient surgery-what are the indications for it? *Surgery*, 77(3), 333-335. Scopus.



**Iglesias, C. P., Drummond, M. F., & Rovira, J. (2005).** Health-care decision-making processes in Latin America: Problems and prospects for the use of economic evaluation. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 21(1), 1-14. Scopus. <https://doi.org/10.1017/S0266462305050014>

**López Mallama, O. M. (2021).** Política de calidad en salud: Requisitos de habilitación y su efecto en la situación financiera de una IPS en Cali, 2018. *Revista Sapientia*, 10(19), 65-74. <https://doi.org/10.54278/sapientia.v10i19.64>

**López-Mallama, O. M. (2023).** ¿Una Nueva Gestión Pública para el Sistema de Salud Colombiano? *Repertorio Científico*, 25(3), 116-125. <https://doi.org/10.22458/rc.v25i3.4761>

**Lopez-Mallama, O. M., Almeida-Espinosa, A., & Salazar-Villegas, B. (2023).** Una aproximación a los gastos de bolsillo en salud en Colombia. *IPSA Scientia*, revista científica multidisciplinaria, 8(4), 9-16.

**Lopez-Mallama, O. M., Grajales-Rebolledo, I., & León-Echeverry, L. (2024).** Panorama de las Pruebas Point of Care (POCT) en el Ecosistema de Salud Colombiano. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42207. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)207](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)207)

**Lopez-Mallama, O. M., Lemos-Muñoz, A. J., & Córdova-Ardila, Y. P. (2023).** Protección Social en la Región Caribe de Colombia: Una Mirada desde la Equidad en 2021. *Journal of Economic and Social Science Research*, 3(3), 13-24. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n3/70>

**Lopez-Mallama, O. M., Montaña-Ramírez, L. Y., Estrada-Valencia, M. A., Mantilla-Mejía, H., & Salazar-Villegas, B. (2023).** Estrategias exitosas en el turismo de salud: Un análisis del suroccidente de Colombia entre 2015 y 2019. *Journal of Economic and Social Science Research*, 3(4), 48-67. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n4/80>

**Machado, M., Iskedjian, M., & Einarson, T. R. (2006).** Quality assessment of published health economic analyses from South America. *Annals of Pharmacotherapy*, 40(5), 943-949. Scopus. <https://doi.org/10.1345/aph.1G296>

**Martens, C. D. P., Lacerda, F. M., Belfort, A. C., & Freitas, H. M. R. D. (2016).** Research on entrepreneurial orientation: Current status and future agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 22(4), 556-583. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-08-2015-0183>

**Martín, C. S., Villalobos, C., Muñoz, C., & Wyman, I. (2017).** Formación inicial docente para la Educación Inclusiva. Análisis de tres programas chilenos de pedagogía en Educación Básica que incorporan la perspectiva de la educación inclusiva. *Calidad En La Educación*, 46, 20-52. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652017000100020>

**Melo-Becerra, L. A., Arango-Thomas, L. E., Ávila-Montealegre, Ó., Ayala-García, J., Bonilla-Mejía, L., Botero-García, J. A., Cardona-Badillo, M., Crispin-Fory, C., Gallo-Montaño, D. D. P., Granger-Castaño, C. J., Guzmán-Finol, K., Iregui-Bohórquez, A. M., Ospina-Tejeiro, J. J., Pinilla-Alarcón, D., Posso-Suárez, C., Ramírez-Giraldo, M. T., Ramos-Forero, J. E., Ramos-Veloza, M., Restrepo-Tobón, D. A., ... Vásquez-Escobar, D. M. (2023).** Aspectos financieros y fiscales del sistema de salud en Colombia. *Ensayos sobre Política Económica*, 106, 1-92. <https://doi.org/10.32468/espe106>

**Mendoza, N. M., Cucunubá, Z. M., Aponte, S., Gonzalez, N. E., & Bernal, S. D. (2013).** Evaluación de campo de la precisión diagnóstica de la prueba de diagnóstico rápido SD Bioline Malaria Antigen Pf/Pv® en Colombia. *Biomédica*, 33(4). <https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i4.1464>

**Millán, J. D., Polanco, F., Ossa, J. C., Béria, J. S., & Cudina, J. N. (2017).** La cienciometría, su método y su filosofía: Reflexiones epistémicas de sus alcances en el siglo XXI. *Revista Guillermo de Ockham*, 15(2), 17-27. <https://doi.org/10.21500/22563202.3492>

**Morales, A., Martinez, M. M., Tasset-Tisseau, A., Rey, E., Baron-Papillon, F., & Follet, A. (2004).** Costs and benefits of influenza vaccination and work productivity in a Colombian company from the employer's perspective. *Value in Health*, 7(4), 433-441. Scopus. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2004.74006.x>

**Muñoz, N., Franco, E. L., Herrero, R., Andrus, J. K., de Quadros, C., Goldie, S. J., & Bosch, F. X. (2008).** Recommendations for Cervical Cancer Prevention in Latin America and the Caribbean. *Vaccine*, 26(SUPPL. 11), L96-L107. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.05.062>

**Murphy, A., Palafox, B., Walli-Attaei, M., Powell-Jackson, T., Rangarajan, S., Alhabib, K. F., Avezum, A. J., Calik, K. B. T., Chifamba, J., Choudhury, T., Dagenais, G., Dans, A. L., Gupta, R., Iqbal, R., Kaur, M., Kelishadi, R., Khatib, R., Kruger, I. M., Kutty, V. R., ... McKee, M. (2020).** The household economic burden of non-communicable diseases in 18 countries. *BMJ Global Health*, 5(2). Scopus. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002040>

**Mushkin, S. (1958).** Toward a Definition of Health Economics. *Public Health Reports*, 73(9), 785-794.

**Organización de las Naciones Unidas. (2015).** Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

**Pichon-Riviere, A., Elias, F. T. S., Rivero, V. G., & Vaca, C. P. (2012).** Early awareness and alert activities in Latin America: Current situation in four countries. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 28(3), 315-320. Scopus. <https://doi.org/10.1017/S0266462312000311>

**PROESA. (2020).** TRAZABILIDAD EN EL FLUJO DE RECURSOS DEL SISTEMA DE SALUD. ICESI. <https://www.icesi.edu.co/proesa/images/publicaciones/politicas-en-breve/pdf/proesa-pb-08.pdf>

**Restrepo Zea, J. H., & Ramírez Gómez, L. (2020).** Dos décadas de economía de la salud en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 249-278. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n79.73067>

**Rodriguez-Martinez, C. E., Sossa-Briceño, M. P., & Castro-Rodriguez, J. A. (2019).** Cost-effectiveness of the utilization of "good practice" or the lack thereof according to a bronchiolitis evidence-based clinical practice guideline. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 25(4), 682-688. Scopus. <https://doi.org/10.1111/jep.13157>

**Rodríguez-Martínez, C. E., Sossa-Briceño, M. P., & Castro-Rodríguez, J. A. (2020a).** Advantage of inhaled corticosteroids as additional therapy to systemic corticosteroids for pediatric acute asthma exacerbations: A cost-effectiveness analysis. *Journal of Asthma*, 57(9), 949-958. Scopus. <https://doi.org/10.1080/02770903.2019.1628254>

**Rodriguez-Martinez, C. E., Sossa-Briceño, M. P., & Castro-Rodriguez, J. A. (2020b).** Direct medical costs of pediatric asthma exacerbations requiring hospital attendance in a middle-income country. *Allergologia et Immunopathologia*, 48(2), 142-148. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2019.06.015>

**Salazar Villegas, B., López-Mallama, O. M., & Mantilla Mejía, H. (2023).** Evolución Normativa de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad en Colombia 1993 a 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6375-6393. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6638](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6638)

**Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014).** Visualizing Bibliometric Networks. En Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285-320). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13)

**Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2019).** VOSviewer Manual. Leiden University. [https://www.vosviewer.com/documentation/Manual\\_VOSviewer\\_1.6.10.pdf](https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.10.pdf)

**Vences Pérez, S., Díaz-Larrea, J., Cruz-Aviña, J. R., & Cabrera, R. (2022).** Análisis bibliométrico de *Dermochelys coriacea* en México utilizando Vosviewer y Scopus. *Nexo Revista Científica*, 35(02), 448-458. <https://doi.org/10.5377/nexo.v35i02.14622>

# **IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL, EN PARTICULAR EN LA CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA**

## **IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON PROFESSIONAL PERFORMANCE, PARTICULARLY IN THE PUBLIC ACCOUNTING CAREER**

Dra. Luz Yoni Caicedo  
Dra. Cecilia Celeste Mendoza  
Dr. Miguel Ángel Canchari Preciado  
Institución Universitaria Antonio José Camacho  
Universidad César Vallejo

### **RESUMEN**

El avance de las Tecnologías de la información y la comunicación y la Inteligencia Artificial, están transformando notablemente la Contaduría Pública, estas mejoran la eficiencia, precisión y rapidez en tareas contables y financieras, tienen impacto global mejorando la calidad de vida y abordando desafíos actuales.

El objetivo de la investigación es caracterizar la influencia de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño profesional, en la Carrera de Contaduría Pública, comprender cómo la IA y las TIC transforman la Contaduría Pública.

Se busca identificar aplicaciones específicas en la profesión, resaltar su importancia en el desempeño profesional y explorar cómo los contadores pueden adaptarse y aprovechar estas herramientas. La metodología abordada en esta investigación incluye tipo de estudio descriptivo correlacional, en foque mixto, que permite la sistematización y análisis de datos, desde lo cualitativo y cuantitativo, utilizando fuentes primarias y secundarias, haciendo uso de contenido y tecnologías para recopilación, aplicación y análisis obtenidos a través de la aplicación de la encuesta como instrumento de recolección; la población y la muestra serán los egresados del programa de Contaduría Pública de la UNIAJC y UNIVALLEJO en el periodo 2021-2022.

Como resultado se espera mejorar la relación universidad-empresa a través de egresados y docentes. resolver problemas reales en el desempeño contable, mostrando cómo la IA y las TIC transforman y mejoran habilidades y eficiencia. Además, se espera hacer un modesto aporte institucional en generación de nuevo conocimiento, apropiación social del conocimiento y formación del recurso humano.

**PALABRAS CLAVE:** Carrera de Contaduría Pública, Inteligencia Artificial, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Desempeño Profesional, Contador Público.

## ABSTRACT

The advancement of information and communication technologies and Artificial Intelligence are significantly transforming Public Accounting, these improve efficiency, precision and speed in accounting and financial tasks, they have a global impact, improving the quality of life and addressing current challenges.

The objective of the research is to characterize the influence of artificial intelligence and information and communication technologies on professional performance, in the Public Accounting Career, to understand how AI and ICT transform Public Accounting.

It seeks to identify specific applications in the profession, highlight their importance in professional performance and explore how accountants can adapt and take advantage of these tools. The methodology addressed in this research includes a type of descriptive correlational study, with a mixed approach, which allows the systematization and analysis of data, from qualitative and quantitative perspectives, using primary and secondary sources, making use of content and technologies for collection, application and analysis. obtained through the application of the survey as a collection instrument; The population and the sample will be the graduates of the Public Accounting program of the UNIAJC and UNIVALLEJO in the period 2021 -2022.

As a result, it is expected to improve the university-business relationship through graduates and teachers. solve real problems in accounting performance, showing how AI and ICT transform and improve skills and efficiency. In addition, it is expected to make a modest institutional contribution in the generation of new knowledge, social appropriation of knowledge and training of human resources.

**KEYWORDS:** Public Accounting Career, Artificial Intelligence, Information and Communication Technologies, Professional Performance, Public Accountant.

## MARCO TEÓRICO

Olivas, et al (2023) explican que el mundo en que vivimos, al no conocer los datos, es quedarse por fuera de las oportunidades que el uso de analítica avanzada de datos va a generar en nuestro mundo. En el caso de los estudiantes, este desconocimiento lleva a perder una ventaja competitiva a la hora de conseguir una oportunidad laboral. En su obra Sistemas de Aprendizaje Automático, también conocido como Machine Learning), Exponen de que constituye un pilar esencial dentro del campo de la Inteligencia Artificial. Se fundamenta en la premisa de que las máquinas tienen la capacidad de

adquirir conocimiento a partir de datos y perfeccionar su desempeño a medida que adquieren experiencia. Este enfoque abarca diversas modalidades, como el aprendizaje supervisado, donde se guía a la máquina mediante ejemplos anotados; el aprendizaje no supervisado, en el que la máquina descubre patrones sin orientación directa; y el aprendizaje por refuerzo, en el que el sistema aprende a través de la retroalimentación de su interacción con un entorno. Además, engloba técnicas como redes neuronales, que simulan procesos cerebrales; árboles de decisión, que modelan toma de decisiones; y algoritmos de clasificación y regresión.

Considerado uno de los padres de la informática y la IA, Alan Turing (1912-1954) formuló el concepto de la "máquina universal", un modelo teórico para la computación, y propuso el famoso "Test de Turing" para evaluar la inteligencia de una máquina. (Turing 1936).

La argumentación de Díez, Gómez, & de Abajo (2001) sobre Las Redes Neuronales Artificiales, se derivan de la estructura de las redes neuronales biológicas para la solución de problemas que pueden ser definidos mediante reglas o condiciones, desempeñando un papel fundamental en diversas aplicaciones contemporáneas de Inteligencia Artificial, como el procesamiento de datos y la percepción visual computarizada. Estas redes neuronales constan de estratos de unidades interconectadas, conocidas como neuronas, las cuales realizan el procesamiento de datos y adquieren la capacidad de reconocer patrones a lo largo de su aprendizaje, pero a su vez conservando la imposibilidad de manejar todas las combinaciones posibles en situaciones reales, debido al número infinito de situaciones que se presentan.

El término "padre de la inteligencia artificial" es asignado a McCarthy (1956) cocido como el pionero en el campo de la IA. Su trabajo y contribuciones han tenido un impacto duradero en el campo de la inteligencia artificial (IA) y en la tecnología en general. Desarrollo del Lenguaje de Programación LISP, Investigaciones en Razonamiento Automatizado, Contribuciones al Aprendizaje Automático.

Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP). Se centra en permitir que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje humano. Involucra tareas como la traducción automática, el análisis de sentimientos, la generación de texto y la respuesta a preguntas. Como se describe en Yellow.ai, un servicio desarrollado en India en 2021 que pone a disposición de las empresas un bot manejado por IA que entiende la personalidad, el contexto y el sentimiento del usuario para responder con empatía, incluso con menos datos de entrenamiento. (Yellow.ai 2022).



Por otra parte (EDS Robotics, 2022) referencia la Visión por Computadora como un conjunto de tecnologías o herramientas que permiten a los equipos captar imágenes del mundo real, procesarlas y generar información a través de ellas. Esto ha hecho posible el diseño de maquinaria industrial y colaborativa de gran flexibilidad, capaces de tomar decisiones inteligentes con base en su entorno, a niveles imposibles de igualar por el ojo humano. Se ocupa de capacitar a las máquinas para comprender y analizar imágenes y videos, permitiéndoles identificar objetos, rostros, lugares y eventos en contenido visual.

Numerosos estudios han intentado explicar el papel de la Lógica y Razonamiento, por ejemplo (Ponce, et al 2014) describen que la IA también se basa en la lógica y el razonamiento para realizar inferencias y tomar decisiones. Esto incluye sistemas de reglas, lógica difusa y lógica modal, que permiten a las máquinas modelar y resolver problemas complejos. En el caso de Agentes Inteligentes y Sistemas Multiagentes, se centra en el diseño y comportamiento, que son entidades capaces de percibir su entorno y tomar decisiones para lograr objetivos.

En el sentido descrito por Francés (2020) hace referencia a Geoffrey Hinton (1947) reconocido por sus contribuciones al campo del aprendizaje profundo (Deep Learning) y las redes neuronales convolucionales, el cual describe como una subárea del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales profundas para modelar relaciones complejas en los datos. En pocas palabras, aprendizaje profundo que ha impulsado avances significativos en tareas como el reconocimiento de imágenes y el procesamiento del lenguaje natural.

Como en estudios previos de Samuel (1959) sobre el Razonamiento Probabilístico, que se basa en la teoría de probabilidades para modelar incertidumbre y tomar decisiones en condiciones de información incompleta o el "aprendizaje automático" término que acuñó el matemático Arthur Samuel (1901-1990) y por desarrollar programas capaces de aprender a través de la experiencia. En cuanto a Planificación y Toma de Decisiones, Implica desarrollar algoritmos que permitan a las máquinas planificar y tomar decisiones racionales para alcanzar objetivos en entornos dinámicos y complejos.

La IA también puede tener un impacto profundo en la sociedad en general, desde la forma en que interactuamos con la tecnología hasta cómo se toman decisiones en áreas como la Contaduría Pública. Este estudio proporcionará numerosas e importantes contribuciones a los egresados de la carrera universitaria, resaltando la ética, la responsabilidad de los procesos o decisiones automáticas, la equidad en los sistemas de IA y el impacto en el empleo.

Una serie de estudios ha examinado las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) Por ejemplo Ramírez, et al (2010) abarcan una serie de conceptos, principios y enfoques que fundamentan el estudio y la aplicación de las tecnologías relacionadas con la información y la comunicación.

*Comunicación y Redes:* Las TIC se basan en la transmisión y el intercambio de información a través de redes de comunicación. Esto incluye conceptos como protocolos de comunicación, topologías de redes, enrutamiento de datos y seguridad de redes.

*Sistemas de Información:* La gestión y el procesamiento de información son fundamentales en las TIC. Los sistemas de información incluyen la captura, el almacenamiento, la recuperación y el análisis de datos para respaldar la toma de decisiones y la operación eficiente de organizaciones.

*Hardware y Software:* Las TIC se basan en hardware (equipos físicos) y software (programas y aplicaciones). Esto abarca desde componentes como procesadores y dispositivos de almacenamiento hasta sistemas operativos, aplicaciones de software y herramientas de desarrollo.

*Internet y Web:* La World Wide Web es un componente esencial de las TIC, proporcionando acceso a información y servicios en línea. Los conceptos de navegación web, sitios web, hipertexto y tecnologías web (HTML, CSS, JavaScript) son fundamentales en este marco.

*Sistemas de Bases de Datos:* La gestión de datos es esencial en las TIC. Los sistemas de bases de datos permiten la organización y recuperación eficiente de información. Los conceptos incluyen estructuras de bases de datos, consultas SQL y sistemas de gestión de bases de datos (DBMS).

*Ciberseguridad y Privacidad:* Dado el intercambio y almacenamiento de información sensible en las TIC, la seguridad cibernética y la protección de la privacidad son esenciales. Esto involucra enfoques para prevenir amenazas, ataques cibernéticos y garantizar la confidencialidad de los datos.

*Inteligencia Artificial y Automatización:* Las TIC a menudo utilizan la inteligencia artificial para mejorar la automatización, la toma de decisiones y la resolución de problemas. Esto puede incluir aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural y sistemas expertos.

*Interfaces de Usuario y Experiencia del Usuario:* Las TIC se centran en la interacción entre humanos y tecnología. El diseño de interfaces de usuario intuitivas y atractivas, así como la experiencia del usuario, son elementos clave para el éxito de las aplicaciones y sistemas.

*Economía Digital y Sociedad de la Información:* Las TIC han transformado la economía y la sociedad, dando lugar a la economía digital y a la sociedad de la información. Esto incluye aspectos como el comercio electrónico, la transformación digital de las empresas y el acceso a la información en línea.

*Ética y Aspectos Sociales:* Similar a la IA, las TIC también plantean cuestiones éticas y sociales, como la privacidad de los datos, la equidad en el acceso a la tecnología y el impacto en el empleo y la vida cotidiana.

Pérez (1998) analizó al matemático y electrónico Claude Shannon (1916-2001), que es conocido como el "padre de la teoría de la información" y su trabajo ha sido fundamental para el desarrollo de las comunicaciones digitales.

Grace Hopper (1906-1992), pionera en la programación y desarrolladora del primer compilador, que permitió la creación de lenguajes de programación de alto nivel y facilitó la programación de computadoras. (Beyer 2012).

Steve Jobs (1955-2011) y Steve Wozniak (1950-) fueron cofundadores de Apple Inc., pioneros en la popularización de las computadoras personales y la revolución de la informática en la década de 1970.

La presente investigación busca identificar los factores que influyen en el desempeño de los profesionales en sus roles y responsabilidades laborales. Es necesario profundizar en algunos elementos claves del desempeño profesional:

*Motivación y Satisfacción Laboral:* Las teorías de la motivación, como la teoría de la motivación humana de Maslow o la teoría de la autodeterminación, exploran cómo los factores intrínsecos y extrínsecos afectan la motivación de los empleados y, por lo tanto, su desempeño en el trabajo (Maslow 1991). Y es que esta teoría surge de las necesidades que los seres humanos desean satisfacer y que cuando se realiza se sienten motivados para seguir adelante, es por eso por lo que los empleados de acuerdo con sus necesidades buscan como suplirlas con su trabajo, pero el trabajo depende del nivel de educación obtenido y hay más motivación cuando es bien remunerado, ya que se pueden experimentar distintas necesidades y se priorizan de diferente manera.

*Teorías del Aprendizaje y Desarrollo Profesional:* Las teorías del aprendizaje, como el constructivismo y el aprendizaje experiencial, ayudan a comprender cómo los profesionales adquieren habilidades y conocimientos a lo largo del tiempo y cómo esto afecta su capacidad para desempeñarse en sus funciones. Se resalta la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) que destaca la importancia que tiene aprender a través de la experiencia práctica, que es lo que en las universidades están implementando con el aula invertida,

en donde alentamos a los jóvenes a participar de situaciones en donde pueden experimentar experiencias reales que los ayuda a tener alternativas de aprendizaje y les beneficia para desarrollo profesional.

*Feedback y Evaluación del Desempeño:* Las teorías sobre la retroalimentación y la evaluación del desempeño exploran cómo proporcionar comentarios efectivos a los profesionales para que puedan mejorar continuamente y alcanzar sus objetivos laborales. Estas teorías brindan en gran proporción bases para comprender como los individuos se comportan en el ámbito laboral y educativo y así mismo poder evaluar el desempeño. Aunque es importante adaptar estas teorías a las necesidades que se puedan presentar en estos entornos (Capuano, 2004)

*Ambiente Organizacional y Cultura Laboral:* La comprensión de cómo la cultura organizacional y el entorno de trabajo afectan el desempeño es esencial para crear un ambiente en el que los profesionales puedan prosperar. Un ambiente laboral puede ser favorable o desfavorable, un ambiente favorable promueve la productividad mientras uno que no lo es produce efectos negativos que desmoralizan, afectan la motivación y la satisfacción laboral (Chaparro, 2017)

*Motivadores y Factores de Desempeño:* Las teorías como la teoría de los dos factores de Herzberg y la teoría de la equidad examinan los elementos que pueden motivar o afectar el desempeño de los empleados. Como es conocida esta teoría, es importante existen diferentes factores que influyen en las satisfacciones laborales y motivaciones de los empleados, como las condiciones de trabajo y la remuneración salarial, que impactan significativamente en la moral de cada ser humano, cuando los empleados se sienten valorados y cuentan con ambiente laboral condicionado donde encuentren oportunidades de crecimiento personal eleva el nivel de satisfacción personal y desempeño laboral (Herzberg, 1954).

*Adaptación al Cambio y Resiliencia:* En un entorno laboral en constante evolución, las teorías sobre la adaptación al cambio y la resiliencia son fundamentales para comprender cómo los profesionales pueden mantener su desempeño incluso en condiciones cambiantes y desafiantes. Estos aspectos son cruciales tanto para el entorno laboral como la vida personal porque al estar conectados se obtiene la capacidad de enfrentar los desafíos y superar cualquier obstáculo, esto implicaría estar abierto a nuevas formas de trabajo incluyen adquirir nuevas habilidades para mantenerse importante en entornos cambiantes y de constante evolución (Barboza, 2013).

*Equilibrio entre Trabajo y Vida Personal:* Las teorías sobre el equilibrio entre trabajo y vida personal investigan cómo la armonía entre las demandas

laborales y personales influye en el bienestar y el desempeño de los profesionales.

*Liderazgo y Gestión:* Las teorías de liderazgo y gestión influyen en cómo los líderes pueden influir en el desempeño de sus equipos, motivar a los empleados y crear un entorno propicio para el éxito profesional.

*Desarrollo de Carrera:* Las teorías del desarrollo de carrera exploran cómo los profesionales pueden planificar su crecimiento y progresión en su campo a lo largo del tiempo.

*Capacidades y Competencias:* El análisis de las capacidades y competencias necesarias para un desempeño efectivo en una profesión específica ayuda a identificar las habilidades clave que los profesionales deben desarrollar y mantener para ser exitosos en sus roles.

Durante la época del COVID-19 se observó que la implementación de la educación virtual fue la oportunidad de implementar las tecnologías de la información, sin embargo, hubo detalles por mejorar.

La educación virtual es la más reciente modalidad de educación no presencial vinculada a la utilización de tecnologías de la información y la comunicación para la creación de la enseñanza aprendizaje. Suele ser percibida como un sistema de aprendizaje innovador, basado en la red online, que ha roto con las brechas de tiempo y de espacio que suponen la educación presencial. (Lovón y Cisneros, 2020, p3).

Fue un plus para demostrar que el empleo de la inteligencia artificial y las TIC son una garantía para la calidad y la eficiencia para la enseñanza y aprendizaje, pero como consecuencia de esto el docente debe ser capaz de incorporar estas tecnologías, desarrollar habilidades y dominarlas para que el estudiante pueda apropiarse del conocimiento.

Para la docencia universitaria está siendo un reto constante implementar las nuevas tecnologías en la educación, esto debido a que los docentes deben estar en constantes capacitaciones sobre cómo mejorar su forma de enseñar. El desafío que representa romper con las viejas estructuras de organización educacional requiere de un personal docente capacitado en lo referente a las habilidades indispensables y necesarias para la formación integral del ciudadano que demanda la sociedad, el siglo XXI, donde las habilidades TIC encuentran un espacio y significado especial al estar relacionadas estrechamente con estas aspiraciones". (Daquilema, Benítez, & Jaramillo, 2019, p41)

La forma de aprender está evolucionando, generando un ambiente propicio para el dominio de habilidades que beneficien un aprendizaje adecuado para el estudiante.

Si un docente desea incorporar como estrategia educativa las TIC debe tener en cuenta lo siguiente. Ferrari (2020) afirma:

Las habilidades de enseñanza digital se relacionan con una gama de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas que posibilitan la realización de diferentes actividades socialmente valoradas mediante TIC, como la resolución de problemas, gestión de información, la cooperación y la creación. "Por ello, es importante estudiar y analizar las competencias digitales que poseen los docentes universitarios en el ámbito de la enseñanza a distancia, ya que pueden utilizar las tecnologías como medios de enseñanza-aprendizaje y retroalimentación, creando y compartiendo recursos educativos que permitan estimular al futuro profesional y además desarrollen habilidades investigativas". (p.82)

Para esto, el plantel educativo debe contar con grupos de investigación que comprendan la necesidad de que los docentes estén actualizados y capacitados sobre estos temas, para garantizar el desarrollo de estructuras de formación y espacios motivados por el aprendizaje autónomo que favorecen el aprendizaje del estudiante, implementando estrategias como análisis e interpretación de datos y dinámicas creativas que desarrollen el pensamiento lógico.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar la influencia de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño profesional, en particular en la Carrera de Contaduría Pública.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir el estado del arte de la inteligencia artificial y las tecnologías de la Información y comunicaciones y su relación con la Carrera de Contaduría Pública.
- Analizar las principales aplicaciones de inteligencia artificial y de las tecnologías de la información y la comunicación que se integran con la carrera de Contaduría Pública.



- Establecer la importancia de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño profesional de los contadores públicos.

## **METODOLOGÍA**

El tipo de investigación es mixta, porque se pretende vincular inferencias a partir de ejercicios de recolección de información de tipo cualitativo y cuantitativo; sin embargo, y considerado el objeto de estudio, se prioriza la deducción, descripción, correlación, el análisis y la interpretación de los fenómenos identificados.

Este proyecto busca integrar diversos tipos de herramientas y técnicas en el manejo de la información recolectada de acuerdo con las revisiones de tipo documental y los encuentros con los diferentes grupos poblacionales asociados a este estudio.

Se seleccionó como población y muestra los egresados de esta profesión de la Universidad Cesar Vallejo del Perú y la Institución Universitaria Antonio José Camacho Colombia en el periodo 2021-2022; de acuerdo con el análisis de contenido como técnica, se pueden identificar la caracterización de información, que a la luz de una revisión parcial no es visible en el contenido de un texto u otro medio informativo; elaborar análisis y clasificación temática de tendencias y enfoques, derivadas de la información recolectada; verificar hipótesis, esclarecer particularidades entre personas, grupos, instituciones o países, descifrar mensajes ocultos e identificar datos puntuales a través de categorías en diversos tipos de documentos.

Por otra parte, acudiendo a herramientas de tipo tecnológicas, se acude a un software estadístico, en donde, se analizarán documentos primarios tomando como base su pertinencia. Con respecto con su cantidad (muestra), esta se podría definir de forma probabilística y ajustada a criterios de saturación en la información levantada y su significancia. Para el uso del aplicativo, se pretende iniciar con un sistema categorial de partida e ir incorporando, a medida que las especificidades de las fuentes lo demanden, categorías o indicadores emergentes que complementen el análisis.

Finalmente, el diseño de los instrumentos para el levantamiento de información estará sujeto a la profundidad que se otorgue al análisis de los datos y las posibilidades que brinde su aplicación de acuerdo con las disponibilidades de los grupos poblacionales que harán parte de este estudio. En cualquier caso, los instrumentos diseñados serán sometidos a validación de contenido y otras que se consideren pertinentes para proteger la etapa de levantamiento de información.



## RESULTADOS PRELIMINARES

En cuanto a formación del recurso humano, se han elaborado 5 anteproyecto de grado para optar al título de Contador Público, 9 del Programa de Contaduría Pública de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, pertenecientes al del semillero Gesco y una estudiante del Programa de Contaduría Pública de la Universidad Cesar Vallejo del Perú

De Apropiación Social del Conocimiento, se han elaborado dos ponencias nacionales en compañía de estudiantes del Programa de Contaduría Pública de la Institución Universitaria Antonio José Camacho pertenecientes al del semillero Gesco y una ponencia en compañía de la estudiante de la Universidad Cesar Vallejo del Perú.

Todos los proyectos tienen convenio COIL (proyectos de colaboración internacional) con la Universidad Cesar Vallejo del Perú.

## REFERENCIAS

**Barboza, E. A. P. (2013).** Resiliencia y panarquía: claves para enfrentar la adversidad en sistemas sociales. *Multiciencias*, 13(1), 23-29.

**Beyer, KW (2012).** Grace Hopper y la invención de la era de la información. Mit Press.

**Boden, M. A. (2017).** Inteligencia artificial. Turner.

**Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017).** La Carrera Contra la Máquina: Cómo la Tecnología está Creando Nuevos Desafíos en el Empleo. Editorial Taurus

**Capuano, A. M. (2004).** Evaluación de desempeño: desempeño por competencias. *Invenio*, 7(13), 139-150.

**Chaparro Ortega, Z. Z. (2017).** Bienestar, ambiente laboral y cultura organizacional de la UGEL 8, Cañete, 2016.

**Daquilema Cuásquer, B. A., Benítez Flores, C. R., & Jaramillo Alba, J. A. (2019).** Desarrollo de las habilidades TIC en los estudiantes. *Sociedad & Amp; Tecnología*, 2(2), 36–44. <https://doi.org/10.51247/st.v2i2.48>

**Díez, R. P., Gómez, A. G., & de Abajo Martínez, N. (2001).** Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva. Universidad de Oviedo.

**EDS Robotics. (31 de 01 de 2022).** EDS Robotics. <https://www.edsrobotics.com/blog/vision-computador-que-es/>

**Ferrari, A. (2020).** La competencia digital en la práctica en el análisis de Frameworks. Sevilla, España: Instituto de Prospectiva Tecnológica. Comisión Europea. <https://bit.ly/3b884ZO>

**Francés Falip, J. (2020).** Redes neuronales convolucionales aplicadas a la identificación y medición automatizadas (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

**Herzberg, F. (1954).** La teoría de la motivación-higiene. Teoría de la Organización, 10, 71-91.

**Kolb, D. A. (1984).** Aprendizaje experiencial: la experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo. Prentice-Hall.

**Kaplan, A. y Haenlein, M. (2019).** Siri, Siri, en mi mano: ¿Quién es el más bello de la tierra? Sobre las interpretaciones, ilustraciones e implicaciones de la inteligencia artificial. Horizontes empresariales, 62 (1), 15-25.

**Lovón Cueva, M. A., y Cisneros Terrones, S. A. (2020).** Repercusiones de las clases virtuales en los estudiantes universitarios en el contexto de la cuarentena por COVID-19: El caso de la PUCP. Propósitos Y Representaciones, 8(SPE3), e588. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.588>

**Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D., & Garzón, M. (2011).** Las TIC en las aulas. Experiencias latinoamericanas. Aprender a enseñar con TIC, 77-100.

**Maslow, A. H. (1991).** Motivación y personalidad. Ediciones Díaz de Santos.

**Olivas, E. S., Isla, M. A. S. M., Cruz, R. G., & Caballer, B. C. (2023).** Sistemas de Aprendizaje Automático. Ra-Ma Editorial.

**Pérez, R. L. (1998).** Crítica de la Teoría de la Información. Cinta de Moebio, (3).

**Ponce Gallegos, J. C., Torres Soto, A., Quezada Aguilera, F. S., Silva Sprock, A., Martínez Flor, E. U., Casali, A., ... & Pedreño, O. (2014).** Inteligencia artificial. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn).

**Ramírez Acosta, L. Palma García, D. y Báez Contreras, N. L. (2010).** Tecnologías de la información y la comunicación. Grupo Editorial Éxodo. <https://0310217vq-y-https-elibro-net.uniajc.metaproxy.org/es/lc/uniajc/titulos/165230>.

**Turing, A.M. (1936).** Sobre números computables, con una aplicación al Entscheidungsproblem. J. of Math, 58 (345-363), 5.

# **FORTALECIENDO EL LIDERAZGO EDUCATIVO, UNA SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS FORMATIVAS DE DIRECTIVOS DOCENTES DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI**

## **STRENGTHENING EDUCATIONAL LEADERSHIP, A SYSTEMATIZATION OF TRAINING EXPERIENCES FOR SCHOOL LEADERS IN SANTIAGO DE CALI**

María Isabel Afanador Rodríguez  
Gilbert Caviedes Quintero  
Aura Isabel Moreno Ñañez  
Shellmar Stella Dradá Salazar  
Gloria García González  
Kelly Yulieth Posso Moreno  
Aida Luz Ocampo de Becerra  
Libia Salazar Molina  
Grupo de Investigación en Pedagogía  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

La sistematización del liderazgo educativo, a través de la sistematización de experiencias formativas de directivos docentes en la ciudad de Santiago de Cali, es un esfuerzo surgido del convenio entre la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC) y la Secretaría de Educación Distrital (SED). Este convenio, desarrollado en el año 2023, tuvo como propósito primordial el fortalecimiento del liderazgo pedagógico entre los directivos docentes de las noventa y dos (92) instituciones educativas oficiales (IEO).

El objetivo de esta investigación fue reconstruir, sistematizar y analizar las experiencias y percepciones de los beneficiarios de los programas de formación. Se empleó un enfoque reflexivo y de construcción de la experiencia humana, en el que se destacaron la preparación previa centrada en el contexto de ciudad, las narrativas personales, los diálogos y discusiones, así como la co-construcción del conocimiento, la interpretación colectiva y la cultura de reflexión continua. Estas experiencias fueron sistemáticamente aplicadas y mejoradas.

El estudio se centró en cuatro temas fundamentales: liderazgo gerencial y visionario, gestión curricular, manejo del estrés y resistencia psicológica, y educación para la paz como eje de transformación y crecimiento institucional. Estas áreas se abordaron mediante categorías específicas que guiaron la sistematización, teniendo como base central el desarrollo del potencial humano.

**PALABRAS CLAVE:** Liderazgo Educativo, Sistematización, Directivos Docentes, Gestión Curricular, Gestión del Estrés, Educación para la Paz.

## ABSTRACT

The systematization of educational leadership, through the systematization of formative experiences of school administrators in the city of Santiago de Cali, is an effort stemming from the agreement between the Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC) and the Secretaría de Educación Distrital (SED). This agreement, developed in 2023, had the primary purpose of strengthening pedagogical leadership among the school administrators of the ninety-two (92) official educational institutions (IEO).

The objective of this research was to reconstruct, systematize, and analyze the experiences and perceptions of the beneficiaries of the training programs. A reflective approach and the construction of human experience were employed, highlighting prior preparation centered on the city context, personal narratives, dialogues and discussions, as well as the co-construction of knowledge, collective interpretation, and a culture of continuous reflection. These experiences were systematically applied and improved.

The study focused on four fundamental themes: managerial and visionary leadership, curriculum management, stress management and psychological resilience, and education for peace as a cornerstone for institutional transformation and growth. These areas were addressed through specific categories that guided the systematization, with the central basis being the development of human potential.

**KEYWORDS:** Educational Leadership, Systematization, School Administrators, Curriculum Management, Stress Management, Education for Peace.

## MARCO TEÓRICO

Los directivos docentes en las instituciones educativas oficiales de Santiago de Cali enfrentan una serie de desafíos complejos que ponen a prueba sus habilidades de liderazgo y gestión. En un contexto caracterizado por una gran diversidad socioeconómica, las instituciones deben lidiar con la heterogeneidad de los estudiantes, quienes provienen de distintos entornos y enfrentan variadas dificultades. Esta situación obliga a los directivos a implementar estrategias que aseguren una educación equitativa y de calidad, a menudo en condiciones de recursos limitados.

Las constantes modificaciones en las políticas educativas también representan un reto significativo. Los directivos deben adaptarse a cambios que a menudo son abruptos y poco consultados con los actores educativos, lo que puede generar incertidumbre y dificultar la implementación de estrategias

a largo plazo. La necesidad de rendir cuentas a múltiples organismos de control agrega una carga administrativa adicional, desviando a los directivos de sus funciones pedagógicas y de liderazgo.

Para enfrentar estos desafíos, es fundamental que los directivos docentes gestionen nuevas propuestas que fortalezcan su liderazgo. La formación continua en habilidades de liderazgo, la integración de tecnologías y metodologías pedagógicas innovadoras, la participación activa de la comunidad, y una gestión eficiente de los recursos son aspectos cruciales. Estas estrategias no solo les permiten manejar mejor los problemas actuales, sino que también contribuyen a la creación de entornos educativos más inclusivos, seguros y efectivos. Al desarrollar e implementar estas propuestas, los directivos pueden mejorar su capacidad para enfrentar los desafíos complejos y, en última instancia, fortalecer la calidad educativa en las instituciones oficiales.

## **Capítulo I: pedagogía y didáctica orientado a la gestión curricular**

**Por:** *Gilbert Caviedes Quintero*

Desarrollar la formación de maestros en una nueva relación escuela – comunidad implica hacer referencia al ciudadano que queremos formar para tener una mejor sociedad en el futuro cercano. No obstante, es preciso también hacer un esfuerzo colectivo tendiente a identificar las condiciones de posibilidad por las que estaríamos dispuestos a trabajar conjuntamente la Secretaría de Educación Distrital, la UNIAJC y los maestros, que hagan explícita su intención de participar en este programa.

A partir de la anterior premisa, surgen una serie de preguntas como, por ejemplo: ¿Qué significado tiene el enfoque de ciudad en un programa de formación de directivos docentes? ¿Cómo se concreta una propuesta de este tipo en las prácticas pedagógicas, didácticas y especialmente curriculares? ¿Cómo transitar caminos en los campos de la pedagogía y la didáctica orientados en la gestión curricular? Con seguridad que en sus respuesta es necesario acudir a documentos como el Plan Territorial de Formación Docente (2021) para hallar explicaciones y comprender los esfuerzos que todos los maestros efectúan en su diario vivir y que se pueden ver fortalecidos en programas como el que aquí se describe para pensar “una nueva educación en contraste con la tradición que nos legó la modernidad y, aún, pretendemos superar” (P.7).

En este marco, la propuesta de formación de directivos docentes que permite pensar una relación permanente y saludable entre la escuela y la comunidad; como diría Martínez (1998) al referirse a la ciudad no solo como tema de reflexión sino de existencia, un asunto vital tratándose de ciudades

contemporáneas que ya están construidas, conformadas y en torno a las cuales cabe preguntarse ¿Cómo vivir y habitar la comunidad hoy? ¿Cómo hacer de la comunidad un espacio educativo no ideal sino vital, de encuentro, de goce, que permita reconocer a otros sujetos de la educación más allá del espacio escolar, que convoque al respeto por el otro, a la autorregulación y a la convivencia? En estos esfuerzos se evidencia la necesidad de consolidar e institucionalizar un espacio de reflexión e investigación que permita no sólo la comprensión de los currículos estructurados por disciplinas y por áreas del conocimiento, sino también la construcción de propuestas innovadoras que logren un mayor acercamiento a los propósitos educativos de formación integral sobre principios de flexibilidad y pertinencia social.

Al respecto, todavía existe en nuestro país una actitud de reticencia y posturas rígidas en las instituciones, que obstaculizan la definición de espacios que brinden la oportunidad de buscar, diseñar y experimentar actividades pedagógicas, didácticas y curriculares que apunten, por un lado a la pertinencia rigurosa de los currículos y por el otro, a la renovación de las prácticas para crear ambientes de aprendizaje que estimulen un mayor compromiso del estudiante con su propia formación y el desarrollo de la ciudad y en general del país.

En las discusiones y los análisis que se realicen con los maestros hay que volver sobre los conceptos claves de su quehacer: Pedagogía, didáctica y currículo. Este último es considerado un campo que, de la mano de la pedagogía y la didáctica, ha venido generando corrientes del pensamiento en educación que requieren identificar y hacer explícitos los referentes teóricos y conceptuales que dan sustento a las actividades o prácticas institucionales cuando se desarrollan tareas de diseño, ajuste o revisión curricular. En esta idea y en el marco de corrientes contemporáneas de debate en el campo de la planeación educativa, diversos autores (G. Sacristan. J. Torres, entre otros), sugieren una visión que integre las características y complejidades propias del entorno cultural de las regiones, las necesidades sociales propias de nuestros contextos, con un alto grado de pertinencia y un enfoque global que integre conocimiento cotidiano y disciplinar, ejercicio profesional y fundamentación humanística.

Un aspecto que no se puede dejar de nombrar, lo constituye el marco de esta propuesta que es el “Plan Territorial Docente 2021 – 2024” y que resalta la necesidad de continuar profundizando en los saberes que identifican al maestro para resignificarlos y avanzar en la disminución de las distancias históricas con la escuela para pensar en el desarrollo social donde los sujetos puedan sentir las transformaciones como una manera de demostrar que no es simple retórica sino realidad y práctica (Plan Territorial 2021 – 2023).



## Capítulo II: liderazgo gerencial y liderazgo visionario centrado en la educación para la transformación social para directivos docentes

Por: *Aura Isabel Moreno Ñañez*

Es necesario conceptualizar el liderazgo gerencial y el visionario para dar mayor contexto de los temas a trabajar; asimismo, comprender el impacto ganador de la apropiación de estos liderazgos por parte de los directivos y docentes dentro de la educación como aspecto clave para contribuir a la transformación social de nuestra sociedad. Estos conceptos abarcan algunos de los aspectos clave del liderazgo. Cabe destacar que el liderazgo efectivo es un proceso en constante evolución, y los líderes exitosos están dispuestos a aprender, adaptarse y mejorar continuamente en su enfoque de liderazgo.

Inicialmente, se hace referencia al liderazgo gerencial el cual según Yukl (2013), se describe como un individuo con capacidad para dirigir y guiar a un equipo o grupo de personas hacia el logro de objetivos organizacionales específicos. Los líderes gerenciales ocupan posiciones de autoridad en una empresa o institución y tienen la responsabilidad de tomar decisiones, coordinar recursos y motivar a su equipo para alcanzar metas y resultados.

Algunos conceptos importantes sobre liderazgo gerencial de acuerdo con Bennis (1985), Goleman (1999), Robbins (2005) y Yukl (2013) quienes definieron lo siguiente:

1. Toma de decisiones: Los líderes gerenciales deben tomar decisiones efectivas en situaciones complejas y a menudo con limitaciones de tiempo y recursos. La capacidad de evaluar opciones, considerar las implicaciones y elegir el curso de acción más adecuado es crucial.
2. Comunicación: Los líderes gerenciales deben ser excelentes comunicadores. Deben ser capaces de transmitir información de manera clara y efectiva a su equipo y otros miembros de la organización. La comunicación abierta y transparente es esencial para el buen funcionamiento de un equipo.
3. Motivación: Un líder gerencial debe tener habilidades para motivar y alentar a su equipo a dar lo mejor de sí. Reconocer los logros, proporcionar retroalimentación constructiva y establecer metas desafiantes pero alcanzables son algunas formas de motivar a los miembros del equipo.
4. Delegación: Un líder gerencial no puede hacerlo todo solo, por lo que es esencial saber delegar tareas y responsabilidades. Delegar adecuadamente permite liberar tiempo para tareas más estratégicas y también fomenta el desarrollo y empoderamiento del equipo.

5. Gestión de conflictos: En cualquier equipo, pueden surgir conflictos y desafíos. Los líderes gerenciales deben ser capaces de manejar y resolver conflictos de manera efectiva, fomentando un ambiente de trabajo armonioso y productivo.

6. Desarrollo de habilidades: Un buen líder gerencial se preocupa por el desarrollo profesional y personal de su equipo. Proporcionar oportunidades de capacitación y crecimiento es fundamental para mantener al equipo motivado y comprometido.

7. Visión estratégica: Los líderes gerenciales deben tener una visión clara del rumbo que deben tomar y cómo alcanzar los objetivos organizacionales. La capacidad de pensar estratégicamente y planificar a largo plazo es esencial para el éxito en el liderazgo gerencial.

8. Resolución de problemas: Los líderes gerenciales enfrentarán desafíos y obstáculos en su camino. Tener habilidades para analizar problemas y buscar soluciones creativas es una parte crucial de su rol.

Siguiendo esta línea, se realiza la conceptualización de **liderazgo visionario** basada en Goleman (2010) el cual se refiere a un enfoque de liderazgo en el cual un líder tiene la capacidad de desarrollar y comunicar una visión inspiradora y convincente del futuro que busca lograr. Este tipo de líder es conocido por su habilidad para imaginar y articular una dirección clara y ambiciosa para una organización, equipo o comunidad.

Algunas características clave del liderazgo visionario referidas por Bennis (1985), Kouzes (2012) y Sinek (2009). incluyen:

1. Visión clara y ambiciosa: El líder visionario tiene una idea bien definida de cómo le gustaría que fuera el futuro y establece objetivos audaces y desafiantes para alcanzarlo.

2. Inspiración y motivación: Este tipo de líder tiene la capacidad de inspirar a otros y motivarlos para que trabajen en pro de la visión compartida. Comunica la importancia y el propósito de la visión de manera convincente, lo que motiva a las personas a esforzarse y comprometerse con ella.

3. Pensamiento estratégico: El líder visionario es capaz de desarrollar un plan estratégico sólido para llevar a cabo la visión. Este plan incluye la identificación de recursos necesarios, la asignación de responsabilidades y la evaluación de riesgos potenciales.

4. Flexibilidad y adaptabilidad: Aunque el líder tiene una visión clara, también debe ser flexible y abierto a adaptarse a los cambios y desafíos que surjan en el camino hacia la realización de esa visión.

5. Comunicación efectiva: Un líder visionario es un excelente comunicador, capaz de articular la visión de manera comprensible y emocionante para todos los miembros del equipo u organización.

6. Empoderamiento: Fomenta un ambiente de trabajo donde se empodera a los miembros del equipo para contribuir con ideas y tomar iniciativas en línea con la visión.

7. Liderazgo a largo plazo: El liderazgo visionario no se enfoca solo en resultados inmediatos, sino que tiene una perspectiva a largo plazo para llevar a cabo la visión en el tiempo.

De acuerdo con Goleman (1999) este tipo de liderazgo es valioso en la conducción de organizaciones o grupos hacia un futuro más brillante y puede generar un impacto significativo en la motivación y compromiso de las personas involucradas.

Es importante destacar que un líder visionario no solo se enfoca en sus propios intereses, sino que busca el bienestar y el éxito colectivo, lo que lo hace especialmente efectivo en inspirar y guiar a otros hacia una meta compartida.

En conclusión, existen varios tipos de liderazgo, cada uno con sus propias características y enfoques distintivos; asimismo, sus ventajas y desventajas que puede ser más efectivo en diferentes situaciones y contextos. No existe un enfoque único que sea adecuado para todas las circunstancias, y los líderes efectivos a menudo combinan elementos de diferentes estilos de liderazgo según lo requiera la situación. Además, el liderazgo es un campo dinámico y en constante evolución, y nuevos enfoques y teorías pueden surgir con el tiempo. Los líderes exitosos son aquellos que pueden adaptarse, aprender y desarrollar sus habilidades de liderazgo para enfrentar los desafíos cambiantes del entorno empresarial y social.

En última instancia, el objetivo del liderazgo es guiar, inspirar y empoderar a los seguidores para lograr resultados excepcionales y contribuir al crecimiento y éxito tanto individual como colectivo.

Ahora bien, dentro del contexto de la educación un aspecto sumamente relevante es el fortalecimiento de las habilidades de liderazgo por parte del docente directivos de las instituciones educativas; dado que, se espera que este estamento analice, reflexione, tome decisiones e innove de acuerdo a las realidades que subyacen su comunidad educativa a través de acciones

asertivas que conlleven a la transformación y evolución de la misma. (Plan Territorial de formación docente 2021 – 2024).

### **Capítulo III: Gestión del estrés y resistencia psicológica desde el desarrollo del potencial humano**

**Por:** *Gloria García González - Aida Luz Ocampo de Becerra*

La importancia de gestionar el bienestar, desde el desarrollo de habilidades de afrontamiento al estrés a partir de acciones en salud mental que contemplan la gestión de las emociones y el desarrollo de destrezas psicológicas, en articulación con el fomento de los potenciales del desarrollo; socio afectivo, ético, creativo, político y comunicativo, que promuevan liderazgo pedagógico en los ámbitos personal, laboral y educativo, proyectándose en la gestión del bienestar y desarrollo humano.

Formación que incluye el aprendizaje experiencial y la pedagogía dialogante, por medio de procesos psicoeducativos; en torno a la relación existente entre el contenido emocional, atravesado por su significado en el pensamiento e instalado en el cuerpo, generando una revisión de las habilidades y destrezas en relación a las tareas vitales del ciclo vital del ser humano (primera infancia, infancia, adolescencia y adultez) (Paul, 1999) favoreciendo el desarrollo del liderazgo pedagógico traducido en estrategias en torno a la gestión administrativa, de procesos académicos, de ambiente laboral y de bienestar subjetivo en la comunidad educativa.

La realidad actual de los establecimientos educativos contiene diferentes factores que pueden resultar estresantes, identificando adversidad y cambios a los que se enfrentaron docentes o directivos de las instituciones y las implicaciones en la salud emocional. (Xenis & Quigua, 2021).

Los protagonistas de los procesos educativos se están enfrentando. a grandes cambios y retos que demanda la sociedad moderna, que hacen que sea necesario el cuestionarse sobre las posibles implicaciones que tienen para la salud socioemocional y el bienestar, el trabajo corporal, acompañado de actividad y ejercicio físico en sus rutinas diarias. Como también se hace imperante que se revisen las diferentes formas cómo durante el desarrollo se adquieren diferentes pautas de afrontamiento, gestión de las emociones y regulación de los distintos factores que pueden resultar estresantes para los directivos y coordinadores docentes buscando que su actividad sea llevada a cabo de la forma más gratificante posible.

La realidad de los contextos asociada a situaciones de riesgo psicosocial en el entorno educativo, los índices de salud mental en la población identificados en factores de riesgo en la población, que pueden generar estrés en el cuerpo

directivo y de coordinadores docentes de las IEO de la ciudad de Cali, muestra la necesidad al mismo tiempo de buscar y desarrollar herramientas útiles para el afrontamiento de dichos factores y lograr minimizar al máximo las situaciones estresantes convirtiéndolas en un aspecto positivo y de aprendizaje en el contexto educativo. Respondiendo así a la necesidad de la Secretaría de Educación Distrital (SED) de la ciudad de Cali.

Como bien sabemos, la pandemia y post pandemia dejaron a la luz la realidad de la salud mental, lo que ha llevado a entidades como la OMS, OPS, naciones unidas, entidades nacionales como Ministerio salud, educación y demás, a generar estrategias en promoción, organización e implementación de procesos de educación para el fomento de la salud mental y el bienestar general, comprendiendo las implicaciones de ello en aspectos políticos, económicos y sociales. (OPS, 2021)

Sumado a ellos, desde la (OMS, 2021), se establece el plan de acción integral sobre la salud mental 2013-2030, el cual se establece con el fin de promover la salud mental y el bienestar para todos, prevenir las afecciones de salud mental de las personas y lograr la cobertura universal de los servicios de salud mental, por ello, surge la iniciativa de aportar desde las intenciones educativas y contribuir a las dinámicas de líderes educativos en pro de su bienestar personal y de la comunidad educativa.

El plan territorial de formación docente 2021 – 2024, propone las dimensiones: Territorialidad. Buen Vivir Cuidado de la Casa Común-Diversidad. Innovación Educativa, es el fundamento teórico base para los procesos formativos que hacen parte en la acción de seguimiento a los procesos de acompañamiento con directivos docentes. Las dimensiones referidas, aprecia un tejido que transita la aptitud, el talento, en el fortalecimiento de capacidades administrativas y pedagógicas, que es la apuesta en el equilibrio de lo académico. Estas dimensiones reflejan aspectos clave en la vida de las IEO, así:

Desde la territorialidad se propone fortalecer el Proyecto Educativo Institucional que es precisamente el espacio para el ejercicio de la planeación Educativa, y que necesariamente implica el reconocimiento del contexto, aspecto determinante en las decisiones administrativas y pedagógicas de una institución educativa, por ende, de quien ejerce el liderazgo de un determinado espacio y su comunidad.

Al abordar la comunidad en un espacio, nos vincula con la dimensión Buen Vivir- Cuidado de la Casa Común- Diversidad. Esta dimensión y la de territorialidad no pueden separarse, como tampoco cual va adelante o atrás, ellas se implican, se hacen necesarias y son determinantes. La pretensión en un territorio es que los seres vivos que hacen parte de este, no

se queden en cohabitar, si no que logren convivir en comunidad, lo que invita el cuidado de la casa común, en espacios que cada vez se hacen más diversos. Las instituciones educativas son esos espacios, además diversos, que hay que cuidar, y en consecuencia requiere de líderes fortalecidos en la relación administrativa y pedagógica.

El plan territorial en sus dimensiones justifica la pertinencia de procesos que acompañe el fortalecimiento de directivos docentes convirtiéndose en voz y referente de la comunidad para el liderazgo pedagógico, la necesidad en el manejo de situaciones emocionales consigo mismo y con el otro, y que van a incidir en decisiones frente a la resolución de conflictos.

Gestión del estrés y resistencia psicológica, implica vigor, fuerza, energía, no como antagonico en la renuncia o abandono, sino, en esa puesta flexible que encamina en la gestión del bienestar y desarrollo humano. Medina (2008), afirma en el artículo sobre aproximaciones a la flexibilidad curricular en la educación superior en Colombia, como:

Las propuestas educativas flexibles para nuestro país debieran, ante todo, significar, en términos humanos, el estímulo al desarrollo de la racionalidad comunicativa, que implica la capacidad de unir o articular esfuerzos sin coacciones para generar consensos que superen la inflexibilidad y las posiciones inamovibles que inhiben las posibilidades de diálogo. En nuestro país es necesario, por no decir obligatorio, proponer alternativas que desestructuren los principios que inspiran la guerra y el conflicto, y buscar salidas educativas que, estando inspiradas en normas y valores reconocidos por la sociedad, generen nuevas oportunidades de

participación y compromiso social y, sobre todo, respeto por el otro, en todas sus dimensiones: vida, salud, educación, trabajo, en síntesis, bienestar.

### **Capítulo III: Diplomado en educación para la paz como eje de transformación y crecimiento institucional desde el desarrollo del potencial humano**

**Por:** *Shellmar Stella Dradá Salazar - Kelly Yulieth Posso Moreno - Libia Salazar Molina*

La cultura de paz es un proceso que se construye cotidianamente y que está relacionado con “respetar todas las vidas, rechazar la violencia como un compromiso positivo con la práctica de la no-violencia activa, desarrollar mi capacidad de ser generoso compartiendo mi tiempo y mis recursos materiales con los demás, escuchar para comprender en la multiplicidad de voces y culturas en que nos expresamos, preservar el planeta que significa un



consumo responsable y con criterios de justicia y, finalmente, reinventar la solidaridad". (Martínez Guzmán, 2001, p. 255 citado por Paris, 2005, p. 9).

Por ello, como proceso fundamental del Liderazgo Pedagógico Institucional (currículo, gestión, comunicación e investigación) se propone como fortalecimiento la educación para la paz como eje de transformación y crecimiento institucional, es decir, seguir potencializando el ejercicio como invitación, para una toma de conciencia sobre la necesidad de responder, desde el interior de las aulas y los procesos investigativos y extensivos, a los retos que demanda la participación.

Es indispensable, el pensamiento abierto, en plena construcción, en plena elaboración y esa mediación entre la concreción y la capacidad de abstracción de la misma, debe ser ajustable mediante una adecuada conceptualización. La construcción de aprendizajes vital de ser humano, llevan a nuevos conocimientos, permite plantear bases de nuevos aprendizajes para la vida. Por lo tanto, La paz requiere como camino disposiciones emocionales que se desarrollan y modifican en los actos de la vida cotidiana.

La mediación y facilitación como estrategia pedagógica, resulta muy importante para la comunidad, por lo que todos tenemos la disposición natural de enseñar a otros, pero solo algunos tienen la capacidad, con base en su experiencia e interés, de acompañar a otras personas a construir dichos aprendizajes de manera autónoma.

Fortalecer los valores y principios de cada persona, permite que un proceso orientado de construcción colectiva de conocimiento, de transformación o de consolidación se desarrolle de manera activa, colaborativa y autocrítica.

En este proceso es deseable la participación de líderes que deseen cambiar la manera de pensar y actuar, facilitando y acompañando los procesos hacia la oportunidad del éxito de una estrategia. El diplomado se presenta para dialogar, reconocer, confiar y construir escenarios y estrategias para el intercambio hacia la transformación y construcción institucional.

Con ello conlleva a la comprensión de cuatro (4) abordajes:

- Mi cuerpo como territorio de paz: el cuerpo como territorio de afecto, cuidado, de equidad, aceptación y reconocimiento de la diferencia.
- El nosotros en la construcción de paz: ver el mundo desde diversas perspectivas, el conflicto como oportunidad de transformación, la palabra como forma de reinventar el mundo.



- Una urdimbre con sentido de paz: la urdimbre de sentidos: Nuevas formas de convivencia y mundos compartidos, el cuidado de sí y de los otros.
- El retorno social en acciones de paz: es el retomo del nosotros, con el otro hacerme responsable de mis afectaciones y acciones, respeto, responsabilidad, y justicia.

Como eje transversal, el desarrollo del potencial humano muestra una ruta clara sobre cómo es posible enfocar esa energía transformadora y de crecimiento a través de los cinco (5) momentos para una paz sostenida:

### ***Potencial Afectivo***

Este potencial hace referencia a la importancia que tiene la afectividad consigo mismo y con los otros. Qué hacemos con las afectaciones que estamos recibiendo que se expresan a través de las emociones y sentimientos hacia los otros, contribuyen o no a la construcción de paz.

Darle un lugar a los sentimientos y las emociones en las relaciones humanas es de suma importancia, en la medida en que estos nos permiten comprender y reconocer al otro cuando siente, incluso abren un camino para influir en su sentir. El mundo de las emociones y los sentimientos han estado negado ya que se nos pide objetividad para enfrentarnos a él, dejando de lado la subjetividad, como una forma de buscar una condición de neutralidad, sin embargo actualmente por las dinámicas del mundo se hace importante resignificar este orden y dar un lugar relevante a los sentimientos ya que estos aportan a la expresión, comunicación y a enriquecer nuestra intersubjetividad fortaleciendo de esta manera el mundo emocional como una forma de aportar al conjunto de las acciones humanas.

En nuestra cultura se hace necesario trabajar en nuestra capacidad de sentir de forma favorable por lo tanto es necesario poner un énfasis en los sentimientos positivos y en buscar alternativas positivas, pero esto solo se logra cuando nos reconocemos cuando se les da un lugar a lo que se siente sin hacerle juicios y sin negarlo. Los conceptos claves que se trabajan son: Autoreconocimiento, autoconcepto, autoestima, cuidado de sí, expresión de sentimientos y emociones, corporalidad.

### ***Potencial Comunicativo***

Este potencial es un medio para la transformación pacífica de conflictos, entendiendo la comunicación como la capacidad de crear mundos a través del lenguaje, que no solo pasa por las palabras, sino que alude a los silencios, a la corporalidad y que cada sujeto debe hacerse cargo de manera responsable del significado de lo que comunica y lo que interpreta sobre lo que le es

comunicado respeto de su realidad y la de los demás. Los conceptos claves que se trabajan son: lenguajes verbal y no verbal, asertividad, barreras para la comunicación.

### ***Potencial Creativo***

Como un medio para la transformación pacífica de conflictos, entendiendo la creatividad como un proceso social y cognitivo en el cual se resuelven problemas de manera poco familiar, encontrando conexiones nuevas e inesperadas entre conceptos, situaciones y hechos. Esto requiere creer que el acto y la respuesta creativos están permanentemente al alcance, y, más importante aún, son siempre accesibles, incluso en escenarios donde la violencia domina.

A través de este potencial identificamos inicialmente nuestras relaciones en el espacio educativo propiciando una reflexión sobre las actitudes que asumimos frente al mismo y a partir de esto propondremos generar nuevos caminos e ideas sobre el cambio o posible resolución, este nos permitirá establecer que conoce de su mundo relacional, cómo está en él y, lo más importante, qué nuevas posibilidades puedo crear dentro del mismo. Los conceptos claves a trabajar son: Problema, conflicto y resolución.

### ***Potencial Ético***

El potencial de lo ético tiene que ver con el otro y la capacidad de hacernos responsables de las afectaciones que producimos en otros por la decisiones que tomamos, en este orden de ideas, es necesario interrogar las decisiones tomadas desde la libertad que en algún momento de nuestras vidas han contribuido o no al bienestar del otro como por ejemplo: reconocer la diferencia, vulnerar, participar, violentar, irrespetar; ya que como seres sociales que vivimos en comunidad se hace necesario resignificar lo que en nuestra cultura se ha naturalizado en torno al lugar de lo ético, construido según el contexto cultural. Este potencial, junto con los otros que ya se han trabajado, es definitivo en el fortalecimiento del desarrollo humano y está enfocado al reconocimiento de nuevas habilidades para la convivencia pacífica; durante su desarrollo se hablará de temas que tienen que ver con la moral y la ética, tales como: la responsabilidad, los principios o valores, las normas, la convivencia, la democracia y su relación con la acción política, entre otros.

Los conceptos claves a trabajar son: Valores, justicia, respeto, libertad, responsabilidad social.

## **Potencial Político**

Se refiere a la habilidad de relacionarse con otras personas e incidir en el entorno bajo la idea del buen vivir. Sujetos que se hacen responsables como ciudadanos.

Es la resultante de un sujeto que ha incorporado en su hacer, sentir y pensar los potenciales afectivo, comunicativo, creativo y ético y se expresa en el ejercicio de una ciudadanía que reconoce sus derechos y deberes, haciéndose responsable de contribuir a la construcción de un mundo mejor. Los conceptos claves a trabajar son: Participación, derechos y deberes, subjetividad, ciudadanía.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Sistematizar las experiencias formativas de los directivos docentes de las 92 instituciones educativas oficiales de Santiago de Cali, para fortalecer el liderazgo pedagógico y promover el desarrollo del potencial humano y la cultura de reflexión continua.

### **Objetivos Específicos**

- Reconstruir las experiencias y percepciones de los directivos docentes beneficiarios de los programas de formación.
- Analizar las narrativas personales, diálogos, discusiones y procesos de co-construcción del conocimiento de los directivos docentes, destacando la interpretación colectiva y su impacto en su liderazgo, gestión curricular, manejo del estrés, resistencia psicológica y educación para la paz.
- Documentar las experiencias formativas, que permita la replicación y mejora de los programas de desarrollo profesional para los directivos docentes en el contexto educativo de Santiago de Cali.

## **METODOLOGÍA**

La sistematización de experiencias formativas en el ámbito educativo se configura como una herramienta crucial para el fortalecimiento del liderazgo pedagógico. En el contexto de Santiago de Cali, el convenio entre la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC) y la Secretaría de Educación Distrital (SED) ha dado origen a un esfuerzo significativo para fortalecer el liderazgo de los directivos docentes a través de la capacitación y el desarrollo profesional.

Este proceso de sistematización adopta un enfoque reflexivo y de construcción de la experiencia humana, diseñado para capturar y analizar de manera profunda las experiencias vividas por los directivos docentes durante sus programas de formación. El enfoque reflexivo se centra en la evaluación crítica y la interpretación personal de las experiencias, permitiendo que los participantes reflexionen sobre cómo sus vivencias han impactado su práctica profesional y su desarrollo como líderes pedagógicos. A través de la reflexión crítica, se busca entender no solo los eventos y prácticas, sino también el significado que estos tienen para los involucrados. (Ghiso, 2001)

Por otro lado, el enfoque de construcción de la experiencia humana se basa en la premisa de que el conocimiento y la comprensión emergen de la interacción y el diálogo entre los participantes. Este enfoque valora la co-construcción del conocimiento, promoviendo un aprendizaje colaborativo en el que las experiencias individuales se integran en un marco colectivo. La interacción social y el diálogo grupal son esenciales para la construcción de una comprensión compartida y para identificar buenas prácticas y áreas de mejora en el liderazgo pedagógico.

La combinación de estos enfoques permite una sistematización integral que no solo documenta las experiencias y percepciones, sino que también facilita la co-creación de conocimientos significativos.

Al involucrar a los directivos docentes en un proceso de reflexión continua y colaboración, este enfoque metodológico contribuye a una comprensión profunda de los procesos formativos y promueve un desarrollo profesional continuo y contextualizado.

Este enfoque reflexivo y constructivista garantiza que la sistematización del liderazgo educativo en Santiago de Cali sea un proceso enriquecedor y dinámico, que ofrece insights valiosos para la mejora continua de los programas de formación y el fortalecimiento del liderazgo pedagógico en las instituciones educativas.

**Enfoque Reflexivo:** El enfoque reflexivo se centra en la reflexión crítica y la interpretación profunda de las experiencias vividas por los directivos docentes. Este enfoque busca comprender no solo los eventos y prácticas, sino también cómo estos son percibidos y entendidos por los participantes.

**Enfoque de Construcción de la Experiencia Humana:** Este enfoque se basa en la idea de que el conocimiento y el entendimiento se construyen a través de las experiencias humanas y las interacciones sociales. En este contexto, se pone énfasis en la co-construcción del conocimiento y en cómo las experiencias compartidas contribuyen al desarrollo profesional.

## **Métodos de Recolección de Datos**

- Los métodos de recolección de datos están diseñados para captar la profundidad y riqueza de las experiencias vividas.
- Encuentros experienciales y expediciones pedagógicas: Se llevan a cabo encuentros presenciales para fomentar el diálogo y la co-construcción del conocimiento. Estos espacios permitieron discutir, analizar y construir colectivamente las experiencias y las lecciones aprendidas.
- Actas de desarrollo de encuentros: Se utilizaron actas e informes donde se registraron los pensamientos y reflexiones sobre las experiencias formativas. Estos aportes proporcionaron una perspectiva continua sobre el proceso de aprendizaje y desarrollo.

## **Análisis de Datos**

- El análisis de datos se enfocó en interpretar las experiencias desde una perspectiva reflexiva y constructiva.
- Análisis temático: Se aplicó un análisis temático para identificar patrones y temas recurrentes en las narrativas y discusiones. Este análisis ayudó a entender cómo las experiencias se relacionan con los objetivos de la formación.
- Construcción de narrativas colectivas: Se desarrollaron narrativas colectivas que reflejaron las experiencias compartidas y los aprendizajes comunes. Estas narrativas proporcionaron una visión integradora de los procesos formativos.
- Reflexión y validación: Se involucraron de manera continua a los participantes en la reflexión y validación de los hallazgos, asegurando que las interpretaciones sean representativas de sus experiencias y percepciones.

## **RESULTADOS**

En construcción

## **CONCLUSIONES**

En construcción.

## BIBLIOGRAFÍA

**Alcaldía Santiago de Cali – Secretaría de Educación. (2023).** El plan territorial de formación docente 2021 – 2024. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/documentos/6491/plan-territorial-de-formacion-docente/>

**Alvarado, S. (2012).** Apuntes para una pedagogía orientada a la construcción de paz y democracia en las escuelas colombianas. En Foro Nacional 2012: Formación para la ciudadanía. Un compromiso de todos. Ministerio de Educación.

**Alvarado, S., & Ospina, F. (1999).** Desarrollo del potencial creativo, afectivo, y moral de los niños. CINDE – Universidad de Manizales.

**Bennis, W., & Nanus, B. (1985).** Leaders: Strategies for taking charge. Harper & Row.

**Caviedes, G. (2015).** El currículo integrado desde la perspectiva de la educación ambiental. Investigium IRE: Ciencias Sociales y Humanas, VI(1), 87-101. <https://doi.org/10.15658/CESMAG15.05060107>

**Farina, C. (2005).** Arte, cuerpo y subjetividad. Estética de la formación y pedagogía de las afecciones (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

**Freire, P. (1970).** Pedagogía del oprimido. México.

**García, E. G., Campo González, D., Solarte, M. C., Caviedes, G., Grajales, Y. A., & Orjuela Peralta, V. (2022).** Conocimiento científico y educación ambiental para la formación de profesores. Universidad del Valle - Programa Editorial.

**Ghiso, A. M. (2001).** Sistematización de experiencias en educación popular. En Memorias del foro: Los contextos actuales de la educación popular, Medellín, 20 de septiembre de 2001.

**Goleman, D. (1999).** La inteligencia emocional en la empresa. Javier Vergara Editor.

**González, M., & Martínez, B. A. (2021).** Importancia de las habilidades blandas para la empleabilidad y sostenibilidad del personal en las organizaciones. Politécnico GranColombiano: Encuentro con semilleros, aportes y reflexiones. <https://doi.org/10.15765/es.v2i2.2646>

**Gonzalez, M., BV, E., Arciniegas LF, PA, T., PI, B., & LP, A. (2021).** Importancia de las habilidades blandas para la empleabilidad y sostenibilidad del personal en las organizaciones. Politécnico GranColombiano: Encuentro con semilleros, aportes y reflexiones. <https://doi.org/10.15765/es.v2i2.2646>

**Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. (2012).** The Leadership Challenge: How to Make Extraordinary Things Happen in Organizations. Jossey-Bass.

**Lederach, J. (2007).** La imaginación moral. El arte y el alma de la construcción de la paz. Bilbao: Red Gernika.

**Martínez, B. A. (1998).** El maestro y su formación: del devenir moderno al devenir contemporáneo. En Educación y Ciudad. Revista IDEP (No. 5), 88-90. Santafé de Bogotá.

**Medina Agredo, P. (2008).** Revista Científica Guillermo de Ockham, 6(1), enero-junio. Recuperado de <https://revistas.usb.edu.co/index.php/GuillermoOckham/article/view/516>

**Medina Agredo, P., & Granja Escobar, L. C. (2020).** Aproximación en la necesidad de una política pública de la formación de educadores en el marco del posconflicto. En Cano Quintero, M. C. (Ed. científica). (2020). La formación del profesorado. Teoría y práctica pedagógica (pp. 11-23). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. Recuperado de <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/view/352/492/7025>

**OMS. (2021).** Plan de acción integral de salud mental 2013-2030. Recuperado de <https://www.who.int/initiatives/mental-health-action-plan-2013-2030>

**OPS. (2021).** Salud mental. Recuperado de <https://www.paho.org/es/temas/salud-mental>

**Paris, S. (2005).** La Transformación de los Conflictos desde la Filosofía para la Paz (Tesis doctoral). Universidad Jaume I de Castellón de la Plana, Castellón de la Plana.

**Paul, B. E. (1999).** Perspectivas del ciclo vital del desarrollo humano.

**Robbins, S., & Coulter, M. (2005).** Administración. Prentice Hall.

**Sacristán, J. G. (1994).** El currículo: una reflexión sobre la práctica (9ª ed.). Morata.



**SEM. (2023).** El plan territorial de formación docente 2021 – 2024. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/documentos/6491/plan-territorial-de-formacion-docente/>

**Sinek, S. (2009).** Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action. Portfolio.

**Torres, J. (1994).** Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado. Morata.

**UNESCO Etxea. (2009).** Manual de Educación para la Sostenibilidad de la UNESCO. Recuperado de [https://www.unetxea.org/ext/manual\\_EDS/unesco.html](https://www.unetxea.org/ext/manual_EDS/unesco.html) y <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2009/10/28/127756>

**Xenis, M. A., & Quigua, S. A. (2021).** Salud emocional del docente durante pandemia del COVID-19. Universidad del Bosque.

**Yukl, G. A. (2013).** Leadership in Organizations. Pearson.

# **PROPUESTA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UNA DEPENDENCIA DE PROTECCIÓN INTEGRAL AMBIENTAL PARA LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA**

## **EXPERIENCE OF THE MATHEMATICAL MODELING PROCESS AS A DIDACTIC STRATEGY IN THE TEACHING OF FINANCIAL MATHEMATICS**

CD3 Bolívar Fernández Juan Diego  
CD3 Cruz Rodríguez Hansel Sebastian  
Grupo de investigación en Ciencias Militares Aeronáuticas y Administrativas GICMA  
Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suárez"

### **RESUMEN**

Esta investigación tiene como objetivo general proponer una dependencia de protección integral ambiental para la Fuerza Aérea Colombiana. El diseño metodológico está planteado bajo el método deductivo, el tipo de investigación descriptiva y el paradigma de investigación cualitativo. Los objetivos fueron los siguientes: Definir los factores ambientales: cuáles serían los procedimientos de plantación ilícita, minería ilegal, deforestación, tráfico de animales y contaminación de los ríos por los laboratorios de cocaína en ciertas partes del país; estos serían la finalidad para la cual será creada la dependencia de operaciones ambientales de la Fuerza Aérea Colombiana. Identificar los componentes que necesita la dependencia de operaciones ambientales de acuerdo con las necesidades de la Fuerza Aérea Colombiana en cuanto a talento humano, equipos y ubicación estratégica, ya sea con un apoyo de la parte satelital y también de diferentes instituciones a nivel nacional. Indicar los lineamientos por los cuales la dependencia va a prevenir, combatir delitos ambientales y restaurar el medio ambiente.

**PALABRAS CLAVE:** Operaciones Militares Ambientales, Medio Ambiente, Estructura Organizacional, Delito Ambiental.

### **ABSTRACT**

The general objective of this research is to propose a comprehensive environmental protection unit for the Colombian Air Force. The methodological design is proposed under the deductive method, the type of descriptive research and the qualitative research paradigm. The objectives were the following: Define the environmental factors: what would be the procedures for illicit plantation, illegal mining, deforestation, animal trafficking and contamination of rivers by cocaine laboratories in certain parts of the country; These would be the purpose for which the environmental operations unit of the Colombian Air Force will be created. Identify the components needed by the environmental operations unit in accordance with the needs of the Colombian Air Force in terms of human talent, equipment and strategic location, either

with support from the satellite part and also from different institutions at the national level. Indicate the guidelines by which the agency will prevent, combat environmental crimes and restore the environment.

**KEYWORDS:** Environmental Military Operations, Environment, Organizational Structure, Environmental Crime.

# **REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES FARMACÉUTICOS MEDIANTE UN PROCESO DE OXIDACIÓN AVANZADA EN LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE UN CENTRO HOSPITALARIO EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA**

**REMOVAL OF EMERGING PHARMACEUTICAL CONTAMINANTS THROUGH AN ADVANCED OXIDATION PROCESS IN WASTEWATER FROM A HOSPITAL CENTER IN THE MUNICIPALITY OF POPAYÁN, CAUCA**

Ana María Rozo Hernández  
Yennifer Yinet Otero Molano  
Edwin Fernando Sierra Gaviria  
Arnol Arias Hoyos

Cesar Fernández Morantes  
Semillero en Manejo Integral del Recurso Hídrico (MIRH)  
Grupo de investigación en Tecnologías y Ambiente (GITA)  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

## **RESUMEN**

Los contaminantes emergentes (CE) son sustancias químicas que no se controlan en el medio ambiente, logran entrar en él y generan efectos adversos sobre la ecología o la salud humana. Uno de los tipos de CE son los derivados de productos farmacéuticos, conocidos como contaminantes emergentes farmacéuticos (CEF). Las aguas residuales hospitalarias (ARH) son una fuente importante de CEF ya que entre el 30% y el 90% de la dosis ingerida de medicamentos se excreta a través de la orina y las heces, siendo persistentes, dañinos y difíciles de eliminar con los tratamientos convencionales. Los procesos de oxidación avanzada (POA) son tratamientos no convencionales, esta tecnología es prometedora ya que genera radicales hidroxilos altamente oxidantes, los cuales son capaces de destruir una amplia gama de contaminantes que se encuentren presentes en las ARH. En este contexto, es importante evaluar la eficiencia de remoción de CEF mediante un POA en las aguas residuales provenientes de un centro hospitalario en el departamento del Cauca. La ejecución del estudio consiste en tres fases, las cuales son la determinación de la concentración de contaminantes emergentes de mayor uso, el diseño de un sistema de tratamiento no convencional para la degradación de contaminantes, y finalmente la estimación de la eficiencia de tratamiento de oxidación avanzada para la remoción de estos contaminantes. Para la caracterización fisicoquímica del ARH se recolectaron diez muestras compuestas las cuales se obtuvieron en diferentes días durante doce horas, con el fin de determinar parámetros como el pH, acidez, conductividad, entre otros.

**PALABRAS CLAVE:** Contaminantes Emergentes Farmacéuticos, Oxidación Avanzada, Aguas Residuales Hospitalarias, Degradación, Foto-Fenton.

## ABSTRACT

Emerging contaminants (ECs) are chemical substances that are not controlled in the environment, manage to enter the environment and generate adverse effects on the ecology of human health. One of the types of ECs are those derived from pharmaceuticals, known as emerging pharmaceutical contaminants (EPCs). Hospital wastewater (HWW) is an important source of FECs since between 30% and 90% of the ingested dose of drugs is excreted through urine and feces, being persistent, harmful and difficult to remove with conventional treatments. Advanced oxidation processes (AOP) are unconventional treatments, this technology is promising because it generates highly oxidizing hydroxyl radicals, which are capable of destroying a wide range of contaminants present in HRAs. In this context, it is important to evaluate the removal efficiency of FECs by means of an AOP in wastewater from a hospital in the department of Cauca. The execution of the study consists of three phases, which are the determination of the concentration of emerging contaminants of greater use, the design of a non-conventional treatment system for the degradation of contaminants, and finally the estimation of the efficiency of advanced oxidation treatment for the removal of these contaminants. For the physicochemical characterization of the ARH, ten composite samples were collected on different days for twelve hours, to determine parameters such as pH, acidity, conductivity, among others.

**KEY WORDS:** Emerging Pharmaceutical Pollutants, Advanced Oxidation, Hospital Wastewater, Degradation, Photo-Fenton.

# CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN RADIOTELESCOPIO PARA LA OBSERVACIÓN DEL UNIVERSO

## CONSTRUCTION AND OPERATION OF A RADIO TELESCOPE FOR THE OBSERVATION OF THE UNIVERSE

Jhonny Barrios Vanegas  
Álvarez Velásquez Isabela  
Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suarez"

### RESUMEN

En la Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suarez", se encuentra la comisión astronomía, la cual está encargada del planetario desde su nueva reapertura en el año del 2023 ya que este se encontraba en un estado de abandono. El profesor Jhonny Barrios Vanegas, encargado de la comisión, se encuentra comprometido en la investigación y junto con los Alféreces y Cadetes que forman parte de la comisión considera que la radioastronomía desempeña un papel crucial en la comprensión del universo, revelando fenómenos cósmicos invisibles que no son detectables a través de otros medios (M. Panda, 2023). Como apenas se le está dando vida nuevamente al planetario, se han enfrentado a dificultades en sus estudios prácticos por la falta de un instrumento que permita visualizar imágenes del cosmos para investigar. Esta carencia obstaculiza el desarrollo de proyectos y en última instancia, limita los objetivos y alcance como comisión que también está enfocada en la investigación. En vista de la necesidad de la comisión Astronomía, se propone la concepción, diseño, implementación y operación de un radiotelescopio usando una antena de DIRECTV, antena equipada con un amplificador de bajo ruido, un buscador de satélites y la implementación de equipos especializados que permitan convertir señales análogas a digitales para obtener datos provenientes del espacio exterior para analizarse con software. Se ha tomado como referencia los proyectos presentados en la Universidad Politécnica de Cartagena (Mora Rodríguez, 2009) y en la Universidad El Bosque (L. Contreras Forero, 2022).

**PALABRAS CLAVE:** Astronomía, Radiotelescopio, Investigación, Universo, Espacio Exterior.

### ABSTRACT

In the "Marco Fidel Suarez" Military Aviation School, there is the astronomy commission, which is in charge of the planetarium since its new reopening in 2023 since it was in a state of abandonment. Professor Jhonny Barrios Vanegas, in charge of the commission, is engaged in the research and together with the Ensigns and Cadets who are part of the commission, considers that

radio astronomy plays a crucial role in understanding the universe, revealing invisible cosmic phenomena that cannot be they are detectable through other means (M. Panda, 2023). As the planetarium is barely being given life again, they have faced difficulties in their practical studies due to the lack of an instrument that allows them to view images of the cosmos for research. This lack hinders the development of projects and ultimately limits the objectives and scope as a commission that is also focused on research. In view of the need of the Astronomy Commission, the conception, design, implementation and operation of a radio telescope is proposed using a DIRECTV antenna, an antenna equipped with a low noise amplifier, a satellite finder and the implementation of specialized equipment that allows convert analog signals to digital to obtain data from outer space to be analyzed with software. The projects presented at the Polytechnic University of Cartagena (Mora Rodríguez, 2009) and at the El Bosque University (L. Contreras Forero, 2022) have been taken as reference.

**KEYWORDS:** Astronomy, Radio telescope, Research, Universe, Outer Space.



# HUMEDALES CONSTRUIDOS COMO ALTERNATIVA PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES FARMACÉUTICOS PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES HOSPITALARIAS

## CONSTRUCTED WETLANDS AS AN ALTERNATIVE FOR THE REMOVAL OF EMERGING PHARMACEUTICAL CONTAMINANTS PRESENT IN HOSPITAL WASTEWATER

Ingrid Stefanny Castro Valenzuela

César Fernández Morantes

Edwin Fernando Sierra Gaviria

Arnol Arias Hoyos

Semillero en Manejo Integral del Recurso Hídrico MIRH

Grupo de investigación en Tecnologías y Ambiente GITA

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

### RESUMEN

Desde hace mucho tiempo la contaminación ambiental es un factor principal que ha ido desencadenando diversas problemáticas a nivel mundial, logrando así traer afectaciones a la salud y al medio ambiente donde los componentes como: suelo, aire y agua se ven involucrados en un deterioro y baja calidad. Es por eso que la presencia de contaminantes emergentes en las aguas residuales crea una contaminación al recurso hídrico debido a que algunos de estos no logran biodegradarse fácilmente en condiciones ambientales, convirtiéndose en agentes persistentes, haciendo que sea necesario implementar alternativas que logren eliminar estos compuestos. Dicho lo anterior, esta investigación busca evaluar la eficiencia de un humedal construido de flujo horizontal subsuperficial en la remoción de contaminantes emergentes presentes en efluentes de un centro hospitalario. Para realizar este estudio se implementaron tres fases, conformadas por una caracterización fisicoquímica de las aguas residuales hospitalarias; seguidamente, diseño y adecuación del humedal a escala piloto, por último, la ejecución y seguimiento para determinar la eficiencia de remoción del sistema mediante la comparación de dos macrófitas.

**PALABRAS CLAVE:** Contaminación Ambiental; Aguas Residuales Hospitalarias; Contaminantes Emergentes; Biorremediación; Fitorremediación.

### ABSTRACT

For a long time, environmental pollution has been a major factor that has been triggering various problems worldwide, thus bringing health and environmental effects where components such as soil, air and water are involved in a deterioration and low quality. That is why the presence of emerging pollutants in wastewater creates a contamination to the water

resource because some of these pollutants do not biodegrade easily in environmental conditions, becoming persistent agents, making it necessary to implement alternatives to eliminate these compounds. Having said this, this research seeks to evaluate the efficiency of a subsurface horizontal flow constructed wetland in the removal of emerging contaminants present in the effluents of a hospital center. To carry out this study, three phases were implemented, consisting of a physicochemical characterization of the hospital wastewater, followed by the design and adaptation of the wetland on a pilot scale, and finally, the implementation and monitoring to determine the removal efficiency of the system by comparing two macrophytes.

**KEYWORDS:** Environmental Pollution; Hospital Wastewater; Emerging Pollutants; Bioremediation; Phytoremediation.

# **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA A COMERCIALIZAR FRUTAS Y VERDURAS CON PLATAFORMA DIGITAL EN LA CIUDAD DE CALI**

## **FEASIBILITY STUDY FOR THE CREATION OF A COMPANY DEDICATED TO MARKETING FRUITS AND VEGETABLES WITH A DIGITAL PLATFORM IN THE CITY OF CALI**

Ana Sofía Anacona Guzmán  
Diego Alejandro Salinas Peña  
Semillero de Investigación Economía y sociedad SIES  
Grupo de Investigación GICES  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

Actualmente la gran mayoría de hogares colombianos prefieren pedir a domicilio que salir de casa, razones como el ahorro de tiempo y esfuerzo al evitar desplazamientos y filas, además las plataformas de domicilios ofrecen una amplia variedad de opciones para elegir, (Mackinson, 2019) indica mediante un comunicado que el 60% de los consumidores colombianos prefieren pedir domicilios a salir a comer. Asimismo, hubo un crecimiento del 40% en el número de pedidos a domicilio en Colombia en 2023, siendo las categorías más populares para domicilios la comida, supermercados y farmacia según lo destaca un comunicado de Euromonitor International "Las ventas de servicios de alimentos a domicilio en América Latina se han cuadruplicado en los últimos cinco años, convirtiéndose en la segunda región de más rápido crecimiento en el mundo, después de Asia Pacífico, los factores socioeconómicos, junto con un panorama único de servicios de alimentos, han llevado a los actores de las aplicaciones de entrega a domicilio a expandirse tanto geográficamente como en términos de lo que ofrecen." (Mackinson, 2019)

El objetivo de este proyecto es evaluar la factibilidad en el mercado de la ciudad de Cali, de una empresa dedicada a la comercialización de frutas y verduras a través de una plataforma digital, que facilite las compras en los hogares y la disponibilidad de satisfacer las necesidades de una demanda especializada, que atendería a jóvenes desde los 18 años, adultos y adultos mayores.

**PALABRAS CLAVE:** Estudio de Factibilidad, Comercio Electrónico, Frutas y Verduras, Plataforma Digital.

### **ABSTRACT**

Currently, the vast majority of Colombian households prefer to order delivery rather than leaving home, reasons such as saving time and effort by avoiding

trips and lines, and delivery platforms offer a wide variety of options to choose from, (Mackinson, 2019) indicates. through a statement that 60% of Colombian consumers prefer to order delivery rather than going out to eat. Likewise, there was a 40% growth in the number of home delivery orders in Colombia in 2023, with the most popular categories for home delivery being food, supermarkets and pharmacies, as highlighted in a statement from Euromonitor International "Sales of food delivery services in Latin America have quadrupled in the last five years, becoming the second fastest growing region in the world, after Asia Pacific, socioeconomic factors, coupled with a unique foodservice landscape, have led "Home delivery apps to expand both geographically and in terms of what they offer." (Mackinson, 2019)

The objective of this project is to evaluate the feasibility in the market of the city of Cali, of a company dedicated to the commercialization of fruits and vegetables through a digital platform, which facilitates purchases in homes and the availability to satisfy the needs of a specialized demand, which would serve young people from 18 years old, adults and older adults.

**KEYWORDS:** Feasibility Study, Ecommerce, Fruits and Vegetables, Digital Platform.

# COMPETENCIAS DIGITALES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL IMPARTIDAS POR LA UNIAJC Y LA UNIVALLEJO EN LA FORMACIÓN DE CONTADORES PÚBLICOS, Y EL USO DE ESTAS POR LOS EGRESADOS EN 2021-2022, Y SU IMPACTO EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL Y LA ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA

DIGITAL SKILLS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TAUGHT BY UNIAJC AND UNIVALLEJO IN THE TRAINING OF PUBLIC ACCOUNTANTS, AND THE USE OF THESE BY GRADUATES IN 2021-2022, AND THEIR IMPACT ON PROFESSIONAL PERFORMANCE AND TECHNOLOGICAL ADAPTATION

Luz Yoni Caicedo<sup>6</sup>  
Jaeiver Higmar Camargo Borrero<sup>7</sup>  
Julieth Jiménez López González<sup>8</sup>  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

## RESUMEN

El presente estudio de investigación se centra en explorar cómo los avances tecnológicos influyen en la eficiencia y el rol de los contadores públicos de la UNIAJC en Colombia y la Univallejo en Perú. Utilizando un enfoque de investigación mixta, que combina métodos cuantitativos y cualitativos, se llevaron a cabo investigaciones bibliográficas y encuestas a profesionales de la contaduría egresados de estas universidades en los años 2021 y 2022. El objetivo es analizar el impacto significativo de la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito profesional de los contadores públicos en la actualidad.

Es fundamental comprender cómo estas herramientas tecnológicas están transformando los procesos contables tradicionales y redefiniendo las competencias necesarias para ejercer eficazmente en este campo. Los contadores públicos, como pilares en la gestión financiera de las organizaciones, enfrentan un entorno en constante cambio. La incorporación de tecnologías avanzadas no solo mejora la precisión y eficiencia, sino que también permite a los contadores dedicar más tiempo a tareas estratégicas y de análisis profundo, aportando mayor valor a las decisiones empresariales.

Este estudio no solo pretende demostrar las ventajas y beneficios que estas tecnologías aportan al ámbito contable, sino también promover la actualización continua de conocimientos y habilidades entre los profesionales del sector.

---

<sup>6</sup> Doctora en ciencias pedagógicas de Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona de la Habana Cuba, Especialista en Gerencia Tributaria y Contadora Pública de la Universidad Santiago de Cali, Profesora tiempo completo de la Institución Universitaria Antonio José Camacho; orienta asignaturas propias de la Contaduría Pública, de investigación y pedagogía, asesora pedagoga, contable y tributario en diferentes empresas, directora y asesora de tesis de pregrado y posgrado Coordinadora de semilleros de investigación y proyecto integrador del programa de Contaduría Pública. Correo: lyonicaicedo@unijc.edu.co - lyonicaicedo@gmail.com Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7220-8685>

<sup>7</sup> Estudiante de séptimo semestre del programa Tecnología en contabilidad sistematizada. Correo: jhcamargo@estudiante.unijc.edu.co

<sup>8</sup> Estudiante de séptimo semestre del programa Tecnología en contabilidad sistematizada. Correo: julieth.lopez1501@gmail.com

El valor agregado de esta investigación radica en varios aspectos clave: contribución al conocimiento académico, relevancia local en Colombia y Perú, directrices prácticas para profesionales, concienciación sobre los desafíos y riesgos tecnológicos, apoyo a la formación profesional continua. Este trabajo subraya la importancia de adaptarse a las nuevas tecnologías para mantener la competitividad y relevancia en el campo de la contaduría.

**PALABRAS CLAVE:** Avances Tecnológicos, Rol del Contador, Optimización de Procesos, Influencia Tecnológica.

## **ABSTRACT**

The present research study focuses on exploring how technological advances influence the efficiency and role of public accountants at UNIAJC in Colombia and Univallejo in Peru. Using a mixed research approach, which combines quantitative and qualitative methods, bibliographic research and surveys were carried out on accounting professionals who graduated from these universities in the years 2021 and 2022. The objective is to analyze the significant impact of artificial intelligence and information and communications technologies in the professional field of public accountants today.

It is essential to understand how these technological tools are transforming traditional accounting processes and redefining the skills necessary to practice effectively in this field. Public accountants, as pillars in the financial management of organizations, face a constantly changing environment. The incorporation of advanced technologies not only improves accuracy and efficiency, but also allows accountants to dedicate more time to strategic and deep analysis tasks, providing greater value to business decisions.

This study not only aims to demonstrate the advantages and benefits that these technologies bring to the accounting field, but also to promote the continuous updating of knowledge and skills among professionals in the sector.

The added value of this research lies in several key aspects: contribution to academic knowledge, local relevance in Colombia and Peru, practical guidelines for professionals, awareness of technological challenges and risks, support for continuing professional training. This work highlights the importance of adapting to new technologies to maintain competitiveness and relevance in the field of accounting.

**KEYWORDS:** Technological Advances, Role of The Accountant, Process Optimization, Technological Influence.

# **CARACTERIZACIÓN MAGNÉTICA DEL COMPUESTO MN-AL DOPADO CON CU PARA USO POTENCIAL EN LA FABRICACIÓN DE IMANES PERMANENTES USANDO COMPACTACIÓN EN CALIENTE**

## **MAGNETIC CHARACTERIZATION OF CU-DOPED MN-AL COMPOSITE FOR POTENTIAL USE IN PERMANENT MAGNET FABRICATION USING HOT COMPACTION**

José Luis Valenzuela  
Julián Andrés Ángel  
Hernán Darío Colorado  
Sebastián Trujillo  
Luis Alfredo Rodríguez  
Valeria Bandón  
Álvaro José Echeverri Restrepo  
Facultad de Ingenierías  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

La aleación Mn-Al dopada con cobre (Cu) ha demostrado ser una alternativa viable para la fabricación de imanes permanentes sin tierras raras, destacándose por sus propiedades magnéticas mejoradas. Este trabajo se centró en la caracterización magnética de las aleaciones Mn55-xAl45Cux y Mn55Al45-xCux (con  $x = 0.0, 2.0, 2.5$ ), producidas mediante melt spinning y sometidas a tratamientos térmicos a temperaturas entre 450°C y 550°C. Las propiedades magnéticas fueron evaluadas mediante magnetometría de muestra vibrante (VSM), obteniendo datos de campo coercitivo ( $H_c$ ), magnetización remanente ( $M_r$ ) y producto de energía máxima  $((BH)_{max})$ . Las muestras con 2.0% y 2.5% de Cu, tratadas a 450°C, exhibieron las mejores propiedades magnéticas, con un  $H_c$  de hasta 1825 Oe y un  $M_r$  de 35.6 Am<sup>2</sup>kg<sup>-1</sup>. Estos resultados sugieren que la compactación en caliente, propuesta como un proceso posterior, podría incrementar la coercitividad y la estabilidad magnética de las aleaciones, optimizando su desempeño como imanes permanentes. La investigación propone que la combinación de dopado con Cu y la compactación en caliente puede ser clave para desarrollar imanes permanentes más eficientes y económicos, con aplicaciones potenciales en tecnologías de energía limpia y automotriz.

**PALABRAS CLAVE:** Mn-Al-Cu, Caracterización magnética, Campo coercitivo ( $H_c$ ), Magnetización remanente ( $M_r$ ), Compactación en caliente, Imanes permanentes, Magnetometría de muestra vibrante (VSM), Aleaciones sin tierras raras.

### **ABSTRACT**

The Mn-Al alloy doped with copper (Cu) has proven to be a viable alternative for the manufacture of permanent magnets without rare earths, standing out for



its improved magnetic properties. This work focused on the magnetic characterization of the alloys Mn55-xAl45Cux and Mn55Al45-xCux (with x = 0.0, 2.0, 2.5), produced by melt spinning and subjected to heat treatments at temperatures between 450°C and 550°C. The magnetic properties were evaluated by vibrating sample magnetometry (VSM), obtaining data on coercive field (Hc), remanent magnetization (Mr) and maximum energy product ((BH)max). The samples with 2.0% and 2.5% Cu, treated at 450°C, exhibited the best magnetic properties, with an Hc of up to 1825 Oe and a Mr of 35.6 Am<sup>2</sup>kg<sup>-1</sup>. These results suggest that hot compaction, proposed as a subsequent process, could increase the coercivity and magnetic stability of the alloys, optimizing their performance as permanent magnets. The research proposes that the combination of Cu doping and hot compaction may be key to developing more efficient and economical permanent magnets, with potential applications in clean energy and automotive technologies.

**KEYWORDS:** Mn-Al-Cu, Magnetic characterization, Coercive field (Hc), Remanent magnetization (Mr), Hot compaction, Permanent magnets, Vibrating sample magnetometry (VSM), Non-rare earth alloys.

# IMPORTANCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL DE LOS CONTADORES PÚBLICOS

## IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL PERFORMANCE OF PUBLIC ACCOUNTANTS

Dylan Steven Ortiz Villada  
Bibiana Andrea Londoño Pineda  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) denominada como el área de las ciencias informáticas que ayuda de una manera eficiente y eficaz a realizar tareas que el cerebro humano normalmente no realiza, a cobrado relevancia durante las últimas décadas en muchas áreas del conocimiento, y la Contaduría Pública no es ajena a estos avances.

El objetivo de esta investigación es establecer la importancia de la inteligencia artificial (IA) y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el desempeño Profesional de los Contadores Públicos. Esta investigación utiliza la recopilación de información de documentos, artículos, revistas y trabajos de investigación relacionados con el tema. Por lo anterior se emplea el método cualitativo teniendo en cuenta que no se utilizaran datos numéricos solo datos característicos.

**PALABRAS CLAVE:** Inteligencia Artificial (IA), Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Contaduría Pública, Desempeño Profesional.

### ABSTRACT

Artificial intelligence (AI), known as the area of computer science that helps in an efficient and effective way to perform tasks that the human brain does not normally perform, has gained relevance during the last decades in many areas of knowledge, and Public Accounting is not immune to these advances.

The objective of this research is to establish the importance of artificial intelligence (AI) and information and communication technologies (ICT) in the Professional performance of Public Accountants. This research uses the collection of information from documents, articles, magazines and research papers related to the topic. Therefore, the qualitative method is used, taking into account that numerical data will not be used, only characteristic data.

**KEYWORDS:** Artificial Intelligence (AI), Information and Communication Technologies (ICT), Public Accounting, professional performance.

# **OBJETO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL REGLAMENTO ESTUDIANTIL EN LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO**

## **VIRTUAL OBJECT FOR TEACHING AND LEARNING THE STUDENT REGULATIONS AT THE ANTONIO JOSÉ CAMACHO UNIVERSITY INSTITUTION**

Juan Esteban Canabal Rodríguez  
Juan José Palacios Giraldo  
Diego Darío López Mera  
Semillero Itmedia  
Grupo de investigación Grintic  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

El reglamento estudiantil es esencial para definir los derechos y obligaciones de estudiantes y autoridades académicas, formando parte del contrato entre ambos. En esta investigación en curso se propone el diseño y desarrollo de un objeto virtual para la enseñanza y aprendizaje del reglamento estudiantil en la Institución Universitaria Antonio José Camacho.

**PALABRAS CLAVE:** Educación Universitaria, Enseñanza Aprendizaje, Objeto Virtual, Reglamento Estudiantil.

### **ABSTRACT**

Student regulations are crucial in defining the rights and responsibilities of both students and academic authorities, forming an integral part of their contractual relationship. This ongoing research aims to design and develop a virtual tool for effectively teaching and learning student regulations at the Institución Universitaria Antonio José Camacho.

**KEYWORDS:** Higher Education, Student Regulations, Teaching and Learning, Virtual Tool.

# **PRINCIPALES APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN QUE SE INTEGRAN CON LA CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA**

## **MAIN APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES THAT ARE INTEGRATED WITH THE PUBLIC ACCOUNTING CAREER**

Dra. Luz Yoni Caicedo  
Ángela Yulieth Salazar López  
Maribel Yarpaz Suárez  
Semillero GESCO

Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

La presente investigación es importante porque se da a conocer el gran impacto que tiene la Inteligencia Artificial y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la Carrera de la Contaduría Pública y a partir de esta sistematización realizar un diagnóstico del conocimiento y aplicación en la Institución Universitaria Antonio José Camacho (Uniajc) y la Universidad Univallejo del Perú. Es así que las tecnologías han evolucionado desde 1956 con Alan Turing y como en la actualidad se han hecho indispensables para la realización de actividades, procesos, logrando una productividad en las áreas contables mejorando la optimización del tiempo y contribuyendo a la toma de decisiones

El objetivo de la investigación es dar a conocer las principales aplicaciones de la inteligencia artificial y las TIC, en la formación académica porque son herramientas que ayudan a la eficiencia y automatizar diferentes las tareas en menor tiempo contribuyendo a un pensamiento crítico, a través de la innovación, además con las teorías de la Inteligencia Artificial, Teoría de la tecnología de la información y comunicación ayuda a tener una mejor comprensión en cuanto la utilización de estas tecnologías en la contaduría pública. Los métodos utilizados en la presente investigación han sido la sistematización a través, de artículos, tesis, documentos oficiales que están orientados con el objeto de estudio. Es así que se emplea un enfoque cualitativo en que se da a conocer la percepción del uso de las IA y las Tic, y como estas herramientas pueden ser adoptadas en las universidades, para tener un currículo académico más integral formando a contadores competitivos y preparados según el mercado laboral.

**PALABRAS CLAVE:** Inteligencia Artificial, TIC, Innovación.

## **ABSTRACT**

This research is important because it shows the great impact of Artificial Intelligence and Information and Communication Technologies (ICT) in the career of public accounting, and how they can be incorporated into the University Institution Antonio José Camacho (Uniajc) and the University Univallejo of Peru. This is how technologies have evolved since 1956 with Alan Turing and how nowadays they have become indispensable for the realization of activities, processes, achieving productivity in the accounting areas, improving time optimizarían and contributing to decision making.

The objective of the research is to make known the main applications of artificial intelligence and ICT, in academic training because they are tools that help efficiency and automate different tasks in less time contributing to critical thinking through innovation, also with the theories of Artificial Intelligence, Theory of information technology and communication helps to have a better understanding of the use of these technologies in public accounting. The methods that have been used in this research have been through articles, theses, official documents that were oriented to the object of study. Thus, a qualitative approach is used in which the perception of the use of AI and ICT, and how these tools can be adopted in universities, to have a more comprehensive academic curriculum forming competitive accountants and prepared according to the labor market.

**KEYWORDS:** Artificial Intelligence, ICT, Innovation.

# **EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES Y CÓMO ESTAS SE RELACIONAN CON LA CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA**

## **EVOLUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES AND HOW THESE RELATE TO THE PUBLIC ACCOUNTING CAREER**

Dra Luz Yoni Caicedo  
Yelena Obando Caicedo  
Angie Daniela Rentería  
Semillero GESCO  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

La evolución de la inteligencia artificial (IA) y las tecnologías de la Información y comunicaciones (TIC) en la Carrera de Contaduría Pública, en el ámbito empresarial, han tenido avances significativos útiles para facilitar las tareas y mejorar la eficiencia en una gran variedad de áreas. permiten acceder a información de manera rápida y sencilla, desde cualquier lugar y en cualquier momento.

El objetivo de la investigación es tener en cuenta la importancia de la inteligencia artificial (IA) y las tecnologías de la Información y comunicaciones (TIC) en la Carrera de Contaduría Pública. Los métodos abordados en la investigación son deductivos los cual se basa en leyes o principios, que permite ir de lo general a lo particular, donde lo general son todos aquellos insumos teóricos y lo particular es lo que se va captar para generar la investigación, por medio del cual se logra realizar una sistematización de la información a partir de documentos, artículos, revistas y trabajos investigativos relacionados con el objeto de estudio. Además, se emplea un enfoque cuantitativo donde se aplican instrumentos y técnicas de recolección de información.

Estos permiten hacer un acercamiento al objeto y campo de la investigación, permitiendo conocer a través de esta sistematización la importancia, ventajas, desventajas y desafíos y oportunidades que se le presentan al profesional de la Contaduría Pública a través del cambio constate y evolución en las IA y las TIC.

**PALABRAS CLAVE:** Artificial, Contaduría, TIC, Evolución.

### **ABSTRACT**

The evolution of artificial intelligence (AI) and information and communications technologies (ICT) in the Public Accounting Career, in the business field, have had significant advances useful to facilitate tasks and

improve efficiency in a wide variety of areas. They allow access to information quickly and easily, from anywhere and at any time.

The objective of the research is to take into account the importance of artificial intelligence (AI) and information and communications technologies (ICT) in the Public Accounting Career. The methods addressed in the research are deductive, which are based on laws or principles, which allow going from the general to the particular, where the general are all those theoretical inputs and the particular is what will be captured to generate the research, through which a systematization of information is achieved from documents, articles, magazines and research papers related to the object of study. In addition, a quantitative approach is used where instruments and techniques for collecting information are applied.

These allow us to approach the object and field of research, allowing us to know through this systematization the importance, advantages, disadvantages, challenges and opportunities that are presented to the Public Accounting professional through the constant change and evolution in AI and ICT.

**KEYWORDS:** Artificial, Accounting, ICT, Evolution.



# PRODUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA COMPUESTO MN-AL DOPADO CON CU PARA PRODUCCIÓN DE IMANES PERMANENTES POR COMPACTACIÓN EN CALIENTE

PRODUCTION AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE CU-DOPED MN-AL COMPOSITE FOR THE PRODUCTION OF PERMANENT MAGNETS BY HOT COMPACTION

Álvaro José Echeverri Restrepo

José Luis Valenzuela

Julián Andrés Ángel

Hernán Darío Colorado

Sebastián Trujillo

Luis Alfredo Rodríguez

Institución Universitaria Antonio José Camacho

## RESUMEN

El compuesto Mn-Al dopado con cobre (Cu) se presenta como un material prometedor para la producción de imanes permanentes sin tierras raras, con el objetivo de reducir costos y dependencia de elementos de tierras raras. En este estudio, se sintetizaron aleaciones Mn55-xAl45Cux y Mn55Al45-xCux (con  $x = 0.0, 2.0, 2.5$ ) mediante la técnica de melt spinning, seguida de tratamientos térmicos controlados a temperaturas entre 450°C y 550°C. La caracterización estructural se realizó utilizando difracción de rayos X (XRD) y microscopía electrónica de barrido (SEM), complementada con análisis de energía dispersiva de rayos X (EDX). Los resultados muestran que la adición de Cu estabiliza la fase ferromagnética  $\tau$ , esencial para la producción de imanes permanentes, y minimiza la formación de fases no magnéticas como  $\gamma_2$  y  $\beta$ . La muestra con 2.0% de Cu mostró una microestructura más homogénea y un mayor contenido de la  $\tau$ -fase, lo que sugiere que la compactación en caliente de este material podría mejorar significativamente sus propiedades magnéticas. Este estudio establece una base sólida para la optimización de las propiedades estructurales del compuesto Mn-Al-Cu, orientado hacia aplicaciones en imanes permanentes, con énfasis en la compactación en caliente como técnica de procesamiento posterior clave para mejorar aún más el rendimiento del material.

**PALABRAS CLAVE:** Mn-Al-Cu, Compactación en caliente, Imanes permanentes, Difracción de rayos X (XRD), Microscopía electrónica de barrido (SEM), Fase  $\tau$ -MnAl, Aleaciones sin tierras raras, Microestructura.

## ABSTRACT

The Mn-Al composite doped with copper (Cu) is presented as a promising material for the production of permanent magnets without rare earth elements, with the aim of reducing costs and dependence on rare earth elements. In this study, Mn55-xAl45Cux and Mn55Al45-xCux alloys (with  $x = 0.0, 2.0, 2.5$ ) were

synthesized using the melt spinning technique, followed by controlled heat treatments at temperatures between 450°C and 550°C. Structural characterization was performed using X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM), complemented by energy dispersive X-ray (EDX) analysis. The results show that the addition of Cu stabilizes the ferromagnetic phase  $\tau$ , essential for the production of permanent magnets, and minimizes the formation of non-magnetic phases such as  $\gamma_2$  and  $\beta$ . The sample with 2.0% Cu showed a more homogeneous microstructure and a higher  $\tau$ -phase content, suggesting that hot compaction of this material could significantly improve its magnetic properties. This study establishes a solid foundation for the optimization of the structural properties of the Mn-Al-Cu composite, oriented towards applications in permanent magnets, with emphasis on hot compaction as a key post-processing technique to further improve the performance of the material.

**KEYWORDS:** Mn-Al-Cu, Hot compaction, Permanent magnets, X-ray diffraction (XRD), Scanning electron microscopy (SEM),  $\tau$ -MnAl phase, Non-rare earth alloys, Microstructure.

# **DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA FERROTORNILLOS EL RACOR S.A.S. PALMIRA, 2024**

## **DESIGN OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN THE COMPANY FERROTORNILLOS EL RACOR S.A.S. PALMIRA, 2024**

Vivian Stephany García Arenas  
Estefanía López Ramos  
Luis Alberto Vallejo Morán  
Semillero SEGSST  
Grupo de investigación Salud Ambiente y Productividad (GISAP)  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo de investigación es dar a conocer el diseño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en una ferretería en el municipio de Palmira Valle del Cauca. Una vez identificado el problema para diseñar el SG-SST en la empresa, se evidencia la falta de personal idóneo, falta de recursos económicos, ven la seguridad y salud en el trabajo como un gasto, son sistemas de gestión reactivos se hacen solo por cumplir el requisito legal aplicable más no por mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo de sus trabajadores. Estos hallazgos son el resultado de realizar una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos indexadas, donde se analizaron 70 de los cuales se seleccionaron 30 entre artículos y libros en un periodo de 10 años anteriores al trabajo de investigación, estos estudios sirvieron de base para el diseño del SG-SST para la empresa objeto de estudio. Los resultados de este trabajo de investigación son el resultado del diagnóstico, la evaluación inicial, el estudio sociodemográfico, la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y toda la gestión documental del SG-SST.

**PALABRAS CLAVE:** Peligro, Riesgo, Sistema, SG-SST.

### **ABSTRACT**

The objective of this research work is to present the design of the Occupational Health and Safety Management System in a hardware store in the municipality of Palmira Valle del Cauca. Once the problem has been identified to design the SG-SST in the company, the lack of suitable personnel, lack of economic resources is evident, they see safety and health at work as an expense, they are reactive management systems, they are done only to comply the applicable legal requirement but not to improve the working conditions and environment of its workers. These findings are the result of conducting a bibliographic search in different indexed databases, where 70 authors were analyzed, of

which 30 were selected from articles and books in a period of 10 years prior to the research work, these studies served as a basis for the design of the SG-SST for the company under study. The results of this research work are the result of the diagnosis, the initial evaluation, the sociodemographic study, the hazard identification matrix, evaluation and assessment of risks and all the documentary management of the SG-SST.

**KEYWORDS:** Danger, Risk, System, SG-SST.

# HACIA UNA MOVILIDAD EFICIENTE Y SEGURA: ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE CALI EMPLEANDO INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## TOWARDS EFFICIENT AND SAFE MOBILITY: ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF TRANSPORTATION IN THE CITY OF CALI USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Nelson Andrés Cabrera Narváez  
Alexandra Pérez Larrahondo  
Carlos Ramírez Mosquera  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### RESUMEN

Este proyecto de investigación analiza y optimiza la movilidad de los estudiantes de la Universidad Antonio José Camacho en la ciudad de Cali, con el objetivo de mejorar la eficiencia y seguridad en sus desplazamientos diarios. La pregunta central que guía esta investigación es: ¿Cómo se pueden identificar y clasificar las rutas de tránsito más eficientes y seguras para los estudiantes de la universidad en las condiciones actuales del sistema de transporte urbano? Desde una perspectiva teórica que integra el análisis de datos y la inteligencia artificial (IA), se utiliza Python para construir grafos que representen las diferentes rutas disponibles. La metodología empleada incluye el análisis cuantitativo y cualitativo de datos obtenidos tanto de estudios previos como de datos en tiempo real sobre la movilidad urbana. Los algoritmos de IA permiten clasificar las rutas en función de factores como tiempos de recorrido, congestión vehicular, disponibilidad y capacidad de transporte público, y condiciones climáticas. Las conclusiones del estudio indican que, mediante el uso de modelos matemáticos de clasificación, es posible identificar rutas que optimizan los tiempos de desplazamiento y minimizan las dificultades en el transporte, asegurando un equilibrio adecuado entre la oferta y demanda de servicios de transporte, especialmente durante los horarios de mayor afluencia. Las líneas futuras de investigación incluyen la aplicación del modelo desarrollado a otras instituciones y ciudades con desafíos similares en términos de transporte y planificación urbana, así como la incorporación de nuevos datos y variables que puedan mejorar aún más la precisión y eficiencia del modelo.

**PALABRAS CLAVE:** Movilidad Urbana. Modelación Matemática, Inteligencia Artificial, Python.

### ABSTRACT

This research project analyzes and optimizes the mobility of students at the Antonio José Camacho University in the city of Cali, with the aim of improving efficiency and safety in their daily trips. The central question guiding this

research is: How can the most efficient and safe transit routes for university students be identified and classified under the current conditions of the urban transportation system? From a theoretical perspective that integrates data analysis and artificial intelligence (AI), Python is used to build graphs that represent the different available routes. The methodology used includes the quantitative and qualitative analysis of data obtained from both previous studies and real-time data on urban mobility. AI algorithms allow routes to be classified based on factors such as travel times, traffic congestion, availability and capacity of public transport, and weather conditions. The conclusions of the study indicate that, through the use of mathematical classification models, it is possible to identify routes that optimize travel times and minimize transportation difficulties, ensuring an adequate balance between the supply and demand of transportation services, especially during the busiest times. Future lines of research include the application of the developed model to other institutions and cities with similar challenges in terms of transportation and urban planning, as well as the incorporation of new data and variables that can further improve the accuracy and efficiency of the model.

**KEYWORDS:** Urban Mobility. Mathematical Modeling, Artificial Intelligence, Python.

# **ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN EL MUSEO ARQUEOLÓGICO CALIMA**

## **COMMUNICATION STRATEGIES FOR THE SOCIAL APPROPRIATION OF KNOWLEDGE IN THE CALIMA ARCHAEOLOGICAL MUSEUM**

Edwin Guillermo Díaz Tapiero  
Semillero SICNO  
Grupo de Investigación Anundamientos  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

Con el objetivo de contribuir en el marco del proyecto: “Fortalecimiento conceptual y museográfico del museo arqueológico calima para facilitar la apropiación social del conocimiento” se propondrán dos estrategias que permitan la inclusión de personas con discapacidad y grupos étnicos de la región que permitan que este público pueda interactuar con los contenidos museográficos del Museo Arqueológico Calima. Esta ponencia pretende mostrar cómo se ha desarrollado esta experiencia, y relatar el progreso de construcción de la propuesta ya que se ha llevado a cabo con diferentes audiencias del museo.

El desarrollo de las propuestas(estrategias) se ha hecho a partir de la co-creación con públicos diversos y con enfoque diferencial: componente étnico y componente de discapacidad visual. Esta estrategia se realiza con los lineamientos de la política de Apropiación Social del Conocimiento de la CTel siendo un dialogo entre el Museo Arqueológico Calima (MAC) y sus públicos, visitantes del museo. La investigación es aplicada y su metodología incluye la planeación y ejecución de talleres, encuestas y demás instrumentos que permitan la participación, la inclusión para la co-creación de la estrategia que responda a la necesidad de estos dos grupos poblacionales (grupo étnico, personas con discapacidad).

**PALABRAS CLAVE:** Antropología, Apropiación Social del Conocimiento, Arqueología, Estrategias de Inclusión, Museo Arqueológico Calima.

### **ABSTRACT**

With the objective of contributing within the framework of the project: “Conceptual and museographic strengthening of the Calima archaeological museum to facilitate the social appropriation of knowledge” two strategies will be proposed that allow the inclusion of people with disabilities and ethnic groups in the region that allow this public can interact with the museographic contents of the Calima Archaeological Museum. This presentation aims to show how this experience has been developed, and to report the construction



progress of the proposal as it has been carried out with different audiences of the museum.

The development of the proposals (strategies) has been done through co-creation with diverse audiences and with a differential approach: ethnic component and visual disability component. This strategy is carried out with the guidelines of the CTel's Social Appropriation of Knowledge policy, being a dialogue between the Calima Archaeological Museum (MAC) and its public, museum visitors. The research is applied and its methodology includes the planning and execution of workshops, surveys and other instruments that allow participation, inclusion for the co-creation of the strategy that responds to the needs of these two population groups (ethnic group, people with disability).

**KEYWORDS:** Anthropology, Social Appropriation of Knowledge, Archaeology, Inclusion Strategies, Calima Archaeological Museum.

# **ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE FÚTBOL DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO POR MEDIO DE LA DINÁMICA DE SISTEMAS**

## **ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF THE FOOTBALL TEAM OF THE INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO THROUGH SYSTEM DYNAMICS**

Juan Sebastián Lerma Medina  
Marcos Antonio Caicedo Valverde  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

En la Institución Universitaria Antonio José Camacho, hay un grupo de estudiantes el cual sale en representación de la institución en diferentes escenarios deportivos, jugando el deporte llamado fútbol. Este grupo de estudiantes suele participar en diferentes torneos universitarios y también organiza algunos encuentros amistosos con otras universidades. A la cabeza del profesor Harold Castillo, líder y entrenador del grupo, se hacen entrenamientos para potenciar las individualidades de los jugadores y consiguiente a ello, fortalecer el juego grupal. Siempre se espera un rendimiento óptimo de cada uno de los deportistas en el campo de juego, sin embargo, a lo largo del tiempo, se ha detectado que el equipo de fútbol de la Universidad Antonio José Camacho suele tener un rendimiento muy cambiante. Llegando a ser campeón en múltiples ocasiones de torneos universitarios y también tener presentaciones donde no supera la primera fase de eliminatorias, por lo que se pretende por medio de la dinámica de sistemas, realizar un análisis exhaustivo para encontrar las posibles incidencias que relevantes para resolver dicha problemática.

**PALABRAS CLAVE:** Rendimiento, Dinámica de Sistemas.

### **ABSTRACT**

At the Institución Universitaria Antonio José Camacho, there is a group of students who represent the institution in different sports settings, playing the sport called soccer. This group of students usually participates in different university tournaments and also organizes some friendly meetings with other universities. Led by Professor Harold Castillo, leader and coach of the group, training is carried out to enhance the individualities of the players and consequently, strengthen the group game. Optimal performance is always expected from each of the athletes on the playing field, however, over time, it has been detected that the Antonio José Camacho University soccer team usually has very changing performance. Becoming champion on multiple occasions of university tournaments and also having presentations where he

does not pass the first qualifying phase, so the aim is to, through system dynamics, carry out an exhaustive analysis to find the possible incidents that are relevant to resolve said problematic.

**KEYWORDS:** Performance, System Dynamics.

# **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DOCKERIZADOS SOBRE EL PROXY INVERSO DEL SERVIDOR DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS UNIAJC. "DOCKERWIZARD"**

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WEB APPLICATION FOR THE MANAGEMENT OF DOCKERIZED SERVICES ON THE REVERSE PROXY OF THE RESEARCH SERVER OF THE FACULTY OF ENGINEERING AT UNIAJC. 'DOCKERWIZARD'**

MSC Alexis Alberto Ramírez Orozco  
Santiago Ruiz Posso  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

## **RESUMEN**

El proyecto "DOCKERWIZARD" en la Facultad de Ingenierías de la UNIAJC aborda los desafíos en la administración de contenedores Docker en su servidor de investigaciones. Anteriormente, se gestionaban los servicios dockerizados de un proyecto a la vez, pero ahora se ha avanzado en la ejecución simultánea de múltiples proyectos. Sin embargo, la creación manual de contenedores conlleva riesgos de configuración errónea, interrupciones prolongadas y dificultades en la supervisión y gestión de usuarios. Estos problemas afectan la eficiencia y disponibilidad de servicios esenciales para la comunidad académica. El proyecto busca optimizar este proceso mediante la implementación de un Docker Proxy Inverso, que permite la ejecución simultánea de múltiples contenedores utilizando los mismos recursos, como puertos. Además, se plantea la necesidad de desarrollar una aplicación web que facilite la selección, creación, configuración y eliminación de contenedores, minimizando errores y mejorando la colaboración en proyectos de investigación y de grado. Este enfoque pretende resolver las limitaciones actuales, incrementando la eficiencia y disponibilidad de los servicios en el servidor de aplicaciones de la facultad.

**PALABRAS CLAVE:** Docker, Investigación, Proyectos, Automatización.

## **ABSTRACT**

The "DOCKERWIZARD" project at the Faculty of Engineering of UNIAJC addresses the challenges in managing Docker containers on their research server. Previously, dockerized services were managed one project at a time, but now there has been progress in running multiple projects simultaneously. However, the manual creation of containers carries risks of misconfiguration, prolonged interruptions, and difficulties in monitoring and user management. These issues affect the efficiency and availability of essential services for the academic community. The project seeks to optimize this process by

implementing a Reverse Proxy Docker, which allows multiple containers to run simultaneously using the same resources, such as ports. Additionally, there is a need to develop a web application that facilitates the selection, creation, configuration, and deletion of containers, minimizing errors and improving collaboration in research and graduate projects. This approach aims to address current limitations, increasing the efficiency and availability of services on the faculty's application server.

**KEYWORDS:** Docker, Research, Projects, Automation.

# **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA HELADERÍA Y PANADERÍA DULCE SABOR UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TUMACO, NARIÑO**

## **FEASIBILITY STUDY FOR THE CREATION OF THE DULCE SABOR ICE CREAM AND BAKERY SHOP LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF TUMACO NARIÑO**

Jhon James Preciado Castillo

GINNA ALEJANDRA MEJÍA VIÁFARA

Director

Andrea Mosquera Guerrero

Magister en ciencias de la organización

Semillero EMFU

Grupo de Investigación en Ciencias Empresariales y Sociedad (GICES)

Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

Este proyecto busca evaluar la factibilidad de crear la heladería y panadería "Dulce Sabor" en el municipio de Tumaco, Nariño; surge ante la creciente demanda de productos de calidad en alimentos y aprovechando una ubicación estratégica. Se realizarán estudios de mercado, técnico, administrativo-legal, financiero y de impacto ambiental para determinar si es factible, el estudio de mercado analizará la demanda, competencia, estrategias comerciales y proyección de ventas; el técnico evaluará tecnologías, procesos, recursos humanos y proveedores.

El proyecto aprovechará las riquezas locales como el cacao y utilizará la inteligencia artificial para lograr una transformación innovadora de procesos y servicios. Además, busca generar empleo formal que mitigue el alto desempleo en Tumaco; la metodología será mixta con enfoques exploratorio y descriptivo, utilizando encuestas, observación, entrevistas y fuentes bibliográficas para un análisis integral que asegure la perdurabilidad del negocio.

**PALABRAS CLAVE:** Estudio de Factibilidad, Tecnologías Innovadoras, Generación de Empleo, Estudios de Mercado, Tradición y Modernidad.

### **ABSTRACT**

This project seeks to evaluate the feasibility of creating the "Dulce Sabor" ice cream parlor and bakery in the municipality of Tumaco, Nariño; arises from the growing demand for quality food products and taking advantage of a strategic location. Market, technical, administrative-legal, financial and environmental impact studies will be carried out to determine if it is feasible, the market study will analyze demand, competition, commercial strategies and sales projection; The technician will evaluate technologies, processes, human resources and suppliers.

The project will take advantage of local wealth such as cocoa and use artificial intelligence to achieve an innovative transformation of processes and services. In addition, it seeks to generate formal employment that mitigates the high unemployment in Tumaco; The methodology will be mixed with exploratory and descriptive approaches, using surveys, observation, interviews and bibliographic sources for a comprehensive analysis that ensures the durability of the business.

**KEYWORDS:** Feasibility Study, Innovative Technologies, Employment Generation, Market Studies, Tradition and Modernity.



# **TABLERO DE PUNTUACIÓN DIGITAL PARA LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO**

## **DIGITAL SCOREBOARD FOR THE SPORTS SCENARIOS OF THE INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO**

Kevin Steven González Díaz  
Juan Guillermo Lasso Mina  
Luisa Nayeli Quezada Lerma  
Erika Sarria Navarro  
Semillero de Investigación SELECT  
Grupo de investigación Inteligo  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

La Institución Universitaria Antonio José Camacho alberga diversos escenarios deportivos, utilizados para entrenamientos y competiciones. Sin embargo, la ausencia de un sistema de puntuación efectivo en esta cancha genera confusión entre los espectadores y los jugadores, disminuyendo así el entusiasmo y la comprensión del juego. Como lo expresó el director de programa de Licenciatura de ciencias del deporte y educación física Julián Andrés López Díaz, durante una entrevista, la necesidad de información en tiempo real durante los eventos deportivos es esencial para el público, lo que resalta la importancia de contar con un sistema de puntuación claro y preciso. El propósito de este proyecto es la construcción de un sistema de puntuación digital electrónico con control inalámbrico en los escenarios deportivos, que proporcione una visualización clara en tiempo real de los goles anotados por cada equipo y el tiempo transcurrido. Esto permitiría una mejor comprensión del partido y aumentaría el entusiasmo tanto de jugadores como de espectadores, mejorando así la experiencia deportiva en la institución.

**PALABRAS CLAVE:** Tablero Electrónico, Comunicación Inalámbrica.

### **ABSTRACT**

The Antonio José Camacho University has several sports venues, used for training and competitions. However, the absence of an effective scoring system on this court generates confusion among spectators and players, diminishing the enthusiasm and understanding of the game. As expressed by the director of the sports science and physical education degree program director Julian Andres Lopez Diaz, during an interview, the need for real-time information during sporting events is essential for the public, highlighting the importance of having a clear and accurate scoring system. The purpose of this project is the construction of a digital electronic scoring system with wireless

control in sports arenas, that provides a clear visualization in real time of the goals scored by each team and the time elapsed. This would allow better understanding of the match and would increase the enthusiasm of both players and spectators, thus improving the sports experience at the institution.

**KEYWORDS:** Electronic board, Wireless communication.

# **EVALUACIÓN DEL USO DEL AGUA CON DINÁMICA DE SISTEMA EN LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO – SEDE NORTE**

## **EVALUATION OF WATER USE WITH SYSTEM DYNAMICS AT THE INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO – NORTH CAMPUS**

Jhon Neider Salazar Giraldo  
Jenniffer Astrid Ávila Orozco  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

La Institución Universitaria Antonio José Camacho sede norte, según las fuentes recopiladas mediante la institución se ha aumentado el uso del agua, lo cual supone un problema que generara diferentes efectos en el entorno universitario.

La dinámica de sistemas brinda diferentes recursos metodológicos, se interpretan como un sistema, la dinámica de sistemas propone diferentes modelos especialmente lineales, que permiten simular diferentes escenarios.

El agua tiene diferentes aplicaciones, dependiendo del entorno y contexto para el cual debe ser útil, aunque la forma de utilizar este recurso se puede optimizar. Para ello se construirá un simulador con el cual permitirá evaluar, la forma en la que se está haciendo uso del agua, las oportunidades de mejora y riesgos.

**PALABRAS CLAVE:** Uso del Agua, Dinámica de Sistemas, Modelo Lineal, Recursos.

### **ABSTRACT**

The Institución Universitaria Antonio José Camacho north headquarters, according to sources compiled through the institution, increased the use of water, which is a problem that will generate different effects in the university environment.

System dynamics provides different methodological resources, they are interpreted as a system, system dynamics proposes different models, especially linear ones, that allow different scenarios to be simulated.

Water has different applications, depending on the environment and context for which it must be useful, although the way this resource is used can be

optimized. To do this, a simulator will be built to evaluate the way in which water is being used, the opportunities for improvement and risks.

**KEYWORDS:** Water Use, System Dynamics, Linear Model, Resources.

# **DESERCIÓN EN NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES: ESTUDIO DE CASO DE DOS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE LA COMUNA 13 DE SANTIAGO DE CALI**

## **DROPOUT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: CASE STUDY OF TWO PUBLIC INSTITUTIONS IN COMMUNE 13 OF SANTIAGO DE CALI**

Lizeth Dayann Hernández Mora  
Semillero Gestando Saberes  
Grupo de investigación Anudamientos  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

El presente documento indaga sobre los factores que han incidido en la deserción escolar de los Niños, Niñas y Adolescentes (NNA) afrodescendientes que en dos instituciones educativas oficiales (IEO) ubicadas en la comuna 13 de la ciudad de Cali, la IEO Santa Rosa y la IEO Luz Haydee Guerreño Molina, dos de las instituciones con mayor número de desertores en la comuna. Los datos analizados se obtuvieron por medio del procesamiento de información realizado en el marco del proyecto de investigación "Factores asociados a la deserción escolar en Instituciones Educativas Oficiales del distrito de Santiago de Cali", adelantado por la Institución Universitaria Antonio José Camacho, en convenio con la Secretaría de Educación Distrital (SED), teniendo como fundamento la base de datos del SIMAT (año 2022), que fue suministrada por la SED.

Esta investigación responde a una integración metodológica (metodología mixta) con una combinación de enfoques desde lo cuantitativo y lo cualitativo (empírico analítico, crítico social y fenomenológico), teniendo en cuenta criterios probabilísticos y lo no probabilísticos según el caso. Este trabajo se planteó tres objetivos y, así mismo, adopto el objetivo práctico de la investigación.

**PALABRAS CLAVE:** Deserción Afrodescendientes, Instituciones Educativas Oficiales, Niños Niñas y Adolescentes.

### **ABSTRACT**

This document investigates the factors that have influenced the school dropout of Afro-descendant children and adolescents (NNA) in two official educational institutions (IEO) located in commune 13 of the city of Cali, the IEO Santa Rosa and the IEO Luz Haydee Guerreño Molina, two of the institutions with the highest number of dropouts in the commune. The data analyzed were obtained through the processing of information carried out within the framework of the research project "Factors associated with school dropout in

Official Educational Institutions of the district of Santiago de Cali", carried out by the Antonio José Camacho University Institution, in agreement with the District Education Secretariat (SED), based on the SIMAT database (year 2022), which was provided by the SED. This research responds to a methodological integration (mixed methodology) with a combination of quantitative and qualitative approaches (empirical-analytical, critical-social and phenomenological), taking into account probabilistic and non-probabilistic criteria as appropriate. This work set three objectives and, likewise, adopted the practical objective of the research.

**KEYWORDS:** Afro-Descendant Dropouts, Official Educational Institutions, Children, Girls and Adolescents.

# LA CULTURA ORGANIZACIONAL EN UNA ENTIDAD CUBANA

## ORGANIZATIONAL CULTURE IN A CUBAN ENTITY

Maryury Obando Estupiñán  
Ingrith Vanessa Carabalí Segura  
Sulady Márquez Carabalí  
Karen Yohana Hachito Murrillo  
Julia Edith Angulo Luna  
Semillero Gestando Saberes

Grupo de Investigación ANUDAMIENTOS FCSH  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### RESUMEN

El estudio se realizará utilizando los métodos empírico y teórico. En lo empírico, conociendo la filosofía empresarial de los colaboradores de la entidad Cubana Escuela Ramal en donde se destacará los atributos culturales y para así planes de acción que permita difundir y desarrollar la cultura organizacional eficiente. Respecto a lo teórico a través de los autores estudiados se analizará y reflexionará sobre los enfoques que permiten entender y ahondar más sobre el objeto de estudio. A lo largo del presente estudio, se desarrollará una investigación con bases teóricas analizando definiciones del concepto, debido a que la combinación de diferentes variables que representan las normas, los valores, el bienestar y el entorno inclusivo, son factores importantes en el funcionamiento de las entidades públicas. En este estudio se emplea el método de investigación descriptiva, el cual tiene como finalidad identificar y caracterizar la cultura organizacional de la entidad cubana Ramal. Por lo tanto es importante plantear propuestas para modificar ciertos comportamientos que fortalecen el desempeño laboral, lo más importante identificar esos rasgos culturales para integrar procesos y áreas, también la aplicación de acciones para mejorar la cultura organizacional, donde se establecen las líneas de comunicación adecuadamente y se reorganizan los procesos de gestión estratégica, la planificación y ejecución de programas de capacitación orientados a cimentar la cultura organizacional que se plantea como ideal para las entidades.

**PALABRAS CLAVES:** Cultura Organizacional, Entidad Pública, Estructura Organizativa.

### ABSTRACT

The study will be carried out using empirical and theoretical methods. In the empirical, knowing the business philosophy of the collaborators of the Cuban entity Escuela Ramal where cultural attributes will be highlighted and thus action plans that allow the dissemination and development of the efficient



organizational culture. Regarding the theoretical, through the authors studied, the approaches that allow us to understand and delve deeper into the object of study will be analyzed and reflected. Throughout this study, a research with theoretical bases will be developed, analyzing definitions of the concept, because the combination of different variables that represent norms, values, well-being and the inclusive environment are important factors in the functioning of public entities. In this study, the descriptive research method is used, which aims to identify and characterize the organizational culture of the Cuban entity Ramal. Therefore, it is important to propose proposals to modify certain behaviors that strengthen work performance, the most important thing is to identify these cultural traits to integrate processes and areas, also the application of actions to improve the organizational culture, where the lines of communication are established adequately and the strategic management processes are reorganized, the planning and execution of training programs aimed at cementing the culture organizational that is proposed as ideal for the entities.

**KEYWORDS:** Organizational Culture, Public Entity, Organizational Structure.

# **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE RIEGO AUTOMÁTICO A PARTIR DE AGUAS LLUVIAS, PARA SER IMPLEMENTADO EN UNIDADES RESIDENCIALES EN CALI**

## **DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM FROM RAINWATER, TO BE IMPLEMENTED IN RESIDENTIAL UNITS IN CALI**

Juan Sebastián Colorado Angulo

Juan Carlos Cruz Ardila

Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

En las unidades residenciales se llevan a cabo actividades de limpieza y aseo que implican un considerable consumo de agua potable: la limpieza a los senderos de las unidades con hidro lavadoras, riego de las zonas verdes y uso de válvulas de agua para uso común en actividades de aseo, teniendo poca eficiencia en la utilización del agua potable. Estas actividades conllevan un alto consumo del recurso, usando más de 200 m<sup>3</sup> de agua potable de acuerdo con cifras de recibos de servicios públicos de la unidad residencial objeto de estudio, generando altos costos para las administraciones de las unidades residenciales y un mal uso del recurso hídrico. Atendiendo el ODS 6 "garantizando la disponibilidad de agua y su gestión sostenible", se propone una manera de recolección de aguas lluvias para su posterior uso. Esto está orientado a la disminución, tanto en el impacto al medio ambiente, como el consumo del recurso hídrico y por ende un menor costo en los servicios públicos. De acuerdo con las necesidades documentadas se planteó un objetivo general: Desarrollar un sistema automatizado para el aprovechamiento de aguas lluvias en unidades residenciales de la ciudad de Cali, que tengan necesidades de riego de zonas verdes y limpieza de zonas comunes. Se ha avanzado metodológicamente según cada objetivo específico consolidando los siguientes: Un documento que da cuenta de una vigilancia tecnológica relacionada con el uso de aguas lluvias y su recolección para posteriormente ser usada en un sistema de riego automatizado; la selección adecuada de los dispositivos requeridos para la implementación y construcción del sistema automatizado y; el diseño de un sistema automatizado de almacenamiento y riego que usa las aguas lluvias recolectadas, para ser utilizadas en zonas comunes de una unidad residencial. Adicionalmente, se describe el proceso de automatización de un sistema que recolecta, almacena aguas lluvias en un tanque y luego la distribuye a las diferentes zonas verdes en el perímetro de la unidad residencial de acuerdo con los valores físicos de humedad tomado por un sensor. Se ha conseguido un riego adecuado para las plantas ornamentales en el perímetro de una unidad residencial donde se implementó el prototipo. Esta aplicación ha generado también, una disminución del consumo de agua potable dedicado a actividades de limpieza porque se usa el agua lluvia recolectada, mediante la

utilización de una válvula manual de respaldo que tiene el tanque de almacenamiento.

**PALABRAS CLAVES:** Automatización; Riego; Control.

## **ABSTRACT**

In residential complexes, cleaning and maintenance tasks usually take place, implying a considerable amount of drinking water usage; activities such as washing pathways or watering gardens use the resource in an inefficient manner. High drinking water consumption leads to an increase in costs for the administration of the complexes, as well as waste of liquid. In accordance with the OSD 6 "guaranteeing water availability and its sustainable management" It is possible to recollect rainwater for later use, with the intention of decreasing the environmental impact produced by the waste of drinking water while also lowering the monetary spending on the resource. The automation of a system, capable of recollecting, storing and distributing rainwater, is presented; used to water green areas and gardens around a residential complex based on local humidity data read by a sensor. The adequate watering of ornamental plants has been achieved in the residential complex the prototype was implemented; with the control system ensuring a resource efficient process. Auxiliary valves have also been installed from the storage tank to allow for usage of collected rainwater on cleaning tasks, further decreasing clean water consumption. According to the activities documented, a general objective was proposed: Developing an automated system for rainwater utilization in residential complexes located in Cali, Colombia, with the need for watering green areas and cleaning of common areas. Progress has been made methodologically in accordance with each specific objective, consolidating the following: a document discussing the technological surveillance related to rainwater harvesting for later usage for automated watering; the design of an automated rainwater harvesting system for watering or cleaning tasks in a residential complex; and the selection of the required devices for the implementation of the system.

**KEYWORDS:** Automation; Irrigation; Control.

# **PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ASTRONOMÍA Y LAS TELECOMUNICACIONES RELEVANTES PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN DE UN RADIOTELESCOPIO FUNCIONAL**

## **FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF ASTRONOMY AND TELECOMMUNICATIONS RELEVANT TO THE CONCEPTUALIZATION OF A FUNCTIONAL RADIO TELESCOPE**

Luis Mauricio Wilches Paz  
Rubiel Mauricio Cardona Ortega  
Criss Dayan Mora Machado  
Semilleros SELECT y SPACE-U  
Grupos de investigación INTELIGO y GISCBA  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

El proyecto de radiotelescopio tiene como propósito convertir una antena parabólica convencional en un radiotelescopio funcional de pequeñas dimensiones, con un enfoque educativo y de investigación. Su objetivo principal es desarrollar un instrumento capaz de captar ondas de radio provenientes del espacio, facilitando así el estudio de objetos astronómicos como planetas, estrellas, nebulosas y galaxias. Además, busca contribuir al desarrollo del conocimiento en telecomunicaciones y radioastronomía en la región del Valle del Cauca, promoviendo el acceso a esta disciplina a nivel universitario.

La justificación del proyecto se fundamenta en la necesidad de democratizar el acceso a la radioastronomía, una ciencia clave para la comprensión del universo en longitudes de onda que no son observables por medios ópticos convencionales. A pesar de su relevancia, los radiotelescopios profesionales suelen ser altamente costosos y de gran tamaño, lo que dificulta su adopción en entornos educativos locales. Por ello, se propone adaptar una antena parabólica mediante el uso de tecnologías accesibles y relativamente económicas, con el fin de crear una herramienta práctica y de bajo costo que pueda ser utilizada por estudiantes e investigadores para la exploración científica y el aprendizaje práctico.

El proyecto se centra en el diseño e implementación de un radiotelescopio que emplea una antena parabólica como receptor de ondas de radio. Este sistema será complementado con componentes como Bloque de Bajo Ruido (LNB), esenciales para mejorar la calidad de las señales captadas, y módulos de conversión y filtrado de frecuencia, que permitirán reducir el ruido e incrementar la precisión en la captación de señales de radio relevantes para la radioastronomía. Para el procesamiento de las señales captadas, se integrarán tecnologías de procesamiento digital, empleando dispositivos como radios definidos por software (Software Defined Radio, SDR) o

microcontroladores, los cuales convertirán las señales en datos aptos para su posterior análisis. Asimismo, se desarrollará software específico que permitirá visualizar, procesar y analizar las señales captadas, proporcionando una interfaz accesible y educativa para los usuarios.

La metodología de trabajo del anteproyecto contempla diversas etapas, comenzando con la selección y montaje de la antena parabólica, seguida por la integración de los componentes electrónicos necesarios para la captación, amplificación y procesamiento de señales. Posteriormente, se llevarán a cabo pruebas experimentales para evaluar la capacidad del radiotelescopio en la recepción de señales provenientes de fuentes celestes, con el fin de ajustar los componentes y optimizar su rendimiento. Finalmente, se documentará el proceso y los resultados obtenidos, con el objetivo de facilitar la replicabilidad del proyecto en otros entornos educativos y de investigación.

El impacto potencial de este proyecto es significativo tanto en el ámbito educativo como en el científico. Desde una perspectiva educativa, ofrecerá a estudiantes de ingeniería y ciencias afines una plataforma práctica para el estudio de la radioastronomía y las telecomunicaciones, lo que contribuirá al desarrollo de competencias técnicas en procesamiento de señales y análisis de datos astronómicos. En el ámbito científico, este radiotelescopio permitirá realizar observaciones locales de señales de radio provenientes de fenómenos astronómicos, lo que abrirá oportunidades para futuras investigaciones colaborativas con otras instituciones académicas y científicas.

Este anteproyecto presenta similitudes con otras iniciativas de radiotelescopios de código abierto, como el "Open Source Radio Telescopes" (OSRT), que también buscan hacer accesible la radioastronomía mediante el desarrollo de kits distribuidos para la construcción de radiotelescopios. No obstante, se distingue de estos proyectos por su enfoque local y su objetivo de implementación en entornos universitarios, mientras que el OSRT tiene un alcance global y colaborativo. El anteproyecto aquí propuesto está orientado hacia la creación de una herramienta educativa que sirva tanto para la enseñanza como para la investigación, con un alcance adaptado a las necesidades y recursos del contexto universitario del Valle del Cauca.

Entre los desafíos técnicos y limitaciones del proyecto se encuentran la correcta calibración de la antena parabólica para maximizar la calidad de las señales captadas y la reducción del ruido ambiental, que podría afectar el rendimiento del sistema. Asimismo, la implementación de un software de procesamiento de señales lo suficientemente robusto para manejar y analizar grandes cantidades de datos astronómicos presenta otro reto importante. Sin embargo, estos desafíos son superables gracias a la disponibilidad de componentes accesibles y al uso de software de código abierto, que facilita el procesamiento y análisis de señales de radio.

En conclusión, este proyecto de radiotelescopio presenta un enfoque innovador y viable, orientado hacia la creación de una herramienta educativa y científica accesible. Su implementación contribuirá al desarrollo de las telecomunicaciones y la radioastronomía en el contexto universitario, proporcionando una plataforma práctica para la enseñanza, la investigación y el fomento del conocimiento en una disciplina de gran relevancia en la actualidad.

**PALABRAS CLAVE:** Astronomía, Telecomunicaciones, Radiotelescopio, Radioastronomía.

# IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN TEXTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA RESPONSABLE

## IMPACT OF TEXTUAL PRODUCTION ON THE CONSTRUCTION OF RESPONSIBLE CITIZENSHIP

Rosales Fernández Martha Lucía

Rueda Álvarez Patricia Liliana

Semillero SICNO

Grupo de investigación en Anudamientos

Institución Universitaria Antonio José Camach

### RESUMEN

En la ponencia "Estrategias Didácticas Significativas para Contribuir al Desarrollo de una Ciudadanía Responsable desde la Producción Textual en Estudiantes de Educación Superior", se presenta un proyecto de investigación que busca identificar y desarrollar estrategias didácticas que fomenten una producción textual significativa en estudiantes universitarios, con el fin de promover competencias ciudadanas críticas y responsables.

El proyecto se fundamenta en teorías constructivistas y de aprendizaje significativo, considerando la escritura como una herramienta clave para la reflexión, el cuestionamiento de realidades y la participación ciudadana. La metodología incluye una revisión de literatura, el diseño e implementación de estrategias didácticas como proyectos de escritura colaborativa, debates, narrativas personales y el uso de tecnologías digitales, así como la evaluación del impacto social de estas estrategias.

El impacto social esperado incluye la formación de ciudadanos críticos, la promoción de la participación activa, la mejora de habilidades de comunicación y la sensibilización sobre problemas sociales. Este enfoque innovador no solo busca mejorar las competencias académicas, sino también preparar a los estudiantes para ser ciudadanos activos y comprometidos en la sociedad. La investigación destaca la importancia de integrar la producción textual en la formación ciudadana, contribuyendo a una educación superior más inclusiva y socialmente consciente.

**PALABRAS CLAVE:** Producción Textual, Impacto Social, Ciudadanía Responsable.

### ABSTRACT

In the paper "Significant Didactic Strategies to Contribute to the Development of Responsible Citizenship from Textual Production in Higher Education Students", a research project is presented that seeks to identify and develop



didactic strategies that promote significant textual production in university students, in order to promote critical and responsible citizenship competencies. The project is based on constructivist theories and meaningful learning, considering writing as a key tool for reflection, questioning realities and citizen participation. The methodology includes a literature review, the design and implementation of didactic strategies such as collaborative writing projects, debates, personal narratives and the use of digital technologies, as well as the evaluation of the social impact of these strategies. The expected social impact includes the training of critical citizens, the promotion of active participation, the improvement of communication skills and the raising of awareness of social issues. This innovative approach not only seeks to improve academic competencies, but also to prepare students to be active and engaged citizens in society. The research highlights the importance of integrating textual production into citizenship education, contributing to a more inclusive and socially conscious higher education.

**KEYWORDS:** Textual Production, Social Impact, Responsible Citizenship.

# **ANÁLISIS DEL GASTO ENERGÉTICO EN LOS TRABAJADORES CAMPESINOS DEL CORREGIMIENTO DE COMBIA, PALMIRA, VALLE 2024**

**ANALYSIS OF THE ENERGY EXPENDITURE OF FARM WORKERS IN THE TOWN OF COMBIA, PALMIRA, VALLE 2024**

Disney Adriana Suárez Erazo

Maryuri Lenis Bermúdez

Iván Darío López Villalobos

Semillero SEGSST

Grupo de investigación Salud Ambiente y Productividad (GISAP)

Institución Universitaria Antonio José Camacho

## **RESUMEN**

Con el tiempo se han evidenciado enfermedades laborales a causa del sedentarismo, sobre esfuerzo muscular y malos hábitos, para el desarrollo de actividades en el campo se ha evidenciado la falta de conocimiento por parte de los agricultores en cuanto a la Seguridad y Salud en el Trabajo. Por consiguiente, esta investigación analizó el gasto energético de los trabajadores campesinos del corregimiento rural de Combia comuna 15, ubicado en el Municipio de Palmira Valle del Cauca, realizándose una identificación del territorio, así como las condiciones de trabajo de esta población. Se realizó una encuesta de perfil sociodemográfico a 32 campesinos adultos entre hombres y mujeres desempeñando una jornada laboral de 4 a 8 horas diarias, siendo objeto de medición 2 de los trabajadores, se les aplicó el método de la norma NTP 323 Determinación del metabolismo energético en las actividades cotidianas de los trabajadores, identificando que para los trabajadores de rango de edad joven en la ejecución de labores diarias no representan riesgo, debido que presentan un gasto energético adecuado según los criterios de la metodología aplicada ya que se considera como un trabajo ligero, en caso contrario para los trabajadores de edad de más de 50 años exceden el gasto energético ya que en la ejecución de sus labores superan la capacidad fisiológica por el esfuerzo físico considerado como un trabajo extremadamente duro.

**PALABRAS CLAVE:** Metabolismo Basal, Capacidad Física del Trabajo, Higiene Industrial.

## **ABSTRACT**

Over time, occupational diseases have been evidenced due to sedentary lifestyle, muscular overexertion and bad habits, for the development of activities in the field, the lack of knowledge on the part of farmers regarding Occupational Safety and Health is evident. Consequently, this research

analyzed the energy expenditure of farm workers of the rural corregimiento of Combia commune 15, located in the Municipality of Palmira Valle del Cauca, making an identification of the territory, as well as the working conditions of this population. A sociodemographic profile survey was made to 32 adult farmers between men and women working 4 to 8 hours a day, 2 of the workers were measured, the method of the NTP 323 Determination of the energetic metabolism in the daily activities of the workers was applied, identifying that for the workers of young age range in the execution of daily tasks they do not represent a risk, This is due to the fact that they present an adequate energy expenditure according to the criteria of the applied methodology, since it is considered as a light work, on the contrary, for workers over 50 years of age, they exceed the energy expenditure since in the execution of their work they exceed the physiological capacity due to the physical effort considered as an extremely hard work.

**KEYWORDS:** Basal Metabolism, Physical Work Capacity, Industrial Hygiene.

# **ESTADO DEL ARTE SOBRE LAS PRÁCTICAS RESILIENCIA EN LAS COMUNIDADES DEL SUR PACÍFICO COLOMBIANO. CASO DE TUMACO, NARIÑO**

## **STATE OF THE ART ON RESILIENCE PRACTICES IN COMMUNITIES IN THE COLOMBIAN SOUTH PACIFIC. CASE OF TUMACO, NARIÑO**

Juan Sebastián Arboleda Tovar  
Semillero Gestando Saberes  
Grupo de investigación Anudamientos  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

El presente proyecto tuvo como objetivo general analizar la información documental existente en torno a la construcción colectiva de procesos de resiliencia en diferentes contextos sociales. Como objetivos específicos la investigación contempló las siguientes acciones, recopilación de documentos relacionados con la construcción de procesos de resiliencia tomando como referencia los últimos 10 años, interpretar los documentos por núcleos temáticos y por último reflexionar críticamente sobre el corpus documental recopilado. Estas acciones permitirán que la investigación pueda contribuir a preservar la memoria documentada sobre este tópico y transformar la información que transmiten a partir del ejercicio reflexivo y crítico. Dada la perspectiva que se le quiere brindar al proyecto, éste tendrá un alcance de carácter argumentativo-reflexivo pues se pretende brindar un sentido de entendimiento frente al fenómeno de la resiliencia. La metodología empujada fue el diseño documental ya que permitirá revisar qué se ha escrito y publicado sobre el tema, cómo se ha abordado desde las Ciencias Sociales, establecer en qué estado de desarrollo se encuentra y qué tendencias lo determinan. Como conclusión se plantea que este es un campo de investigación bastante interesante y prometedor que por sus implicaciones sociales merece ser abordado desde el análisis y la reflexión que aportan las Ciencias Sociales. La pregunta de investigación fue: ¿En qué consiste la información documental y las prácticas y/o estrategias relacionadas con la construcción colectiva de procesos de resiliencia en el contexto del pacífico colombiano más específicamente en el municipio de Tumaco, Nariño, durante los últimos 15 años?

**PALABRAS CLAVE:** Resiliencia; Diseño Documental; Memoria Documental; Intervención Social.

### **ABSTRACT**

The general objective of this project was to analyze the existing documentary information regarding the collective construction of resilience processes in

different social contexts. As specific objectives, the research contemplated the following actions: compilation of documents related to the construction of resilience processes taking the last 10 years as a reference, interpreting the documents by thematic cores and finally reflecting critically on the compiled documentary corpus. These actions will allow research to contribute to preserving the documented memory on this topic and transform the information they transmit through reflective and critical exercise. Given the perspective that we want to provide to the project, it will have an argumentative-reflective scope since it is intended to provide a sense of understanding regarding the phenomenon of resilience. The methodology used was the documentary design since it will allow us to review what has been written and published on the topic, how it has been approached from the Social Sciences, establish what state of development it is in and what trends determine it. In conclusion, it is proposed that this is a quite interesting and promising field of research that, due to its social implications, deserves to be approached from the analysis and reflection provided by the Social Sciences. The research question was: What does the documentary information and practices and/or strategies related to the collective construction of resilience processes consist of in the context of the Colombian Pacific, more specifically in the municipality of Tumaco, Nariño, during the last 15 years?

**KEYWORDS:** Resilience; Documentary Design; Documentary Memory; Social Intervention.

# **IMPLEMENTAR EL BALANCE SCORECARD EN EL MINIMARKET CEBÚ DEL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO (CAUCA)**

## **IMPLEMENT THE SCORECARD BALANCE IN THE CEBÚ MINIMARKET OF THE MUNICIPALITY OF SANTANDER DE QUILICHAO (CAUCA)**

María Elvira Arboleda Castro  
César Andrés Aranda Torres  
GICES – Grupo de investigación  
SIES – Semillero de investigación Economía y Sociedad  
Institución Universitaria Antonio José Camacho

### **RESUMEN**

El objetivo de este escrito es implementar el Balance Scorecard en el Minimarket Cebú del municipio de Santander de Quilichao (cauca), instrumento que permitirá fortalecer el desarrollo de las estrategias comerciales para la toma de decisiones, donde les ayude a plantear, ejecutar y llevar un seguimiento de acciones que les facilite el cumplimiento de los objetivos que desean alcanzar demandando productos y servicios.

Una vez identificado el problema y para llegar a los hallazgos de la investigación se aplica una Metodología descriptiva, correccional y mixto, donde se analiza el impacto que tiene el Balanced Scorecard y el Desarrollo Sostenible en el Supermercado Minimarket Cebú, enfocado en un estudio con fuentes primarias con entrevistas realizadas para observar la percepción del cliente y de los funcionarios que laboran dentro del establecimiento, piezas clave para recolectar datos esenciales en el desarrollo del proyecto investigativo, y una vez que se termine el proceso de introducir el BSC en el Supermercado Minimarket Cebú, se tenga una visión clara del mercado respecto a la demanda y a la competencia, se establecerán objetivos constantes que deben de estar alineados a los clientes y a las posibilidades financieras, pues la creación de modelos de desarrollo sostenible es una de las formas principales en que estas pueden obtener mejores beneficios.

**PALABRAS CLAVE:** Balanced Scorecard, Gestión Estratégica, Indicadores Claves de Desempeño, Mapa Estratégico, Metodología, Retail.

### **ABSTRACT**

The objective of this writing is to implement the Balance Scorecard in the Minimarket Cebú in the municipality of Santander de Quilichao (Cauca), an instrument that will allow strengthening the development of commercial strategies for the of decisions, where it helps them to propose, execute and monitor actions that facilitate the fulfillment of the objectives they want to achieve by demanding products and services.

Once the problem is identified and to reach the research findings, a descriptive, correctional and mixed Methodology is applied, where the impact of the Balanced Scorecard and Sustainable Development in the Cebu Minimarket Supermarket is analyzed, focused on a study with sources primary with interviews carried out to observe the perception of the client and the officials who work within the establishment, key pieces to collect essential data in the development of the investigative project, and once the process of introducing the BSC in the Cebu Minimarket Supermarket is completed. , there is a clear vision of the market regarding demand and competition, constant objectives will be established that must be aligned with clients and financial possibilities, since the creation of sustainable development models is one of the main ways in which these can get better benefits.

**KEYWORDS:** Balanced Scorecard, Strategic Management, Key Performance Indicators, Strategic Map, Methodology, Retail.



# DETERMINANTES DEL TRABAJO INFORMAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

## DETERMINANTS OF INFORMAL WORK: A SYSTEMATIC REVIEW

Mg. Juan Carlos Chaves Yepes

Mg. Ana Milena Ortiz Casanova

Grupo de investigación en Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo G-SAT

Grupo de investigación en Innovación Social y Educativa GISE

Corporación Universitaria Minuto de Dios CU Pasto

### RESUMEN

El objetivo de esta revisión es dar a conocer el análisis de la información como insumo para una investigación proyectada a crear un modelo de gestión en seguridad y salud en el trabajo, en población informal, basada en el proceso de gestión social y comunitaria para poblaciones de alto impacto, como lo es el trabajo informal; cuyo objetivo es identificar los factores determinantes de la informalidad laboral en América Latina, basándose en una revisión sistemática de artículos científicos publicados entre 2020 y 2024 en la base de datos Redalyc; previa revisión de referentes teóricos sobre la informalidad y su histórico, el cual contextualiza el origen y la evolución del mismo.

Se realizó una búsqueda exhaustiva de artículos en español y portugués, centrándose en aquellos que abordaran explícitamente el concepto de informalidad laboral en el contexto latinoamericano. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión rigurosos para garantizar la calidad y relevancia de los estudios seleccionados. Esto proporcionó información sobre la diversidad de enfoques de investigación cuantitativas, cualitativas y mixtas, lo que refleja la complejidad del fenómeno de la informalidad laboral. También permite identificar la Concentración geográfica, dado que la mayoría de los estudios se concentraron en países de América Latina, con una diversidad de contextos socioeconómicos y culturales. Como factores determinantes, gracias al análisis cualitativo de los textos, se identificó una red de categorías interrelacionadas que explican la decisión de las personas de trabajar en el sector informal, como lo son elección personal, necesidad, incapacidad institucional, migración, desempleo, lo cual permite que la informalidad laboral es un fenómeno multifactorial, influenciado por una compleja interacción de factores individuales, sociales, económicos e institucionales. La decisión de trabajar en el sector informal no es estática, sino que se ve influenciada por dinámicas cambiantes y contextos específicos. Los resultados de esta investigación resaltan la importancia de considerar la heterogeneidad de las experiencias de informalidad y la necesidad de políticas públicas integrales que aborden las múltiples causas de este fenómeno.

**PALABRAS CLAVE:** Informalidad, Factores Seguridad y Salud.

## **ABSTRACT**

The objective of this review is to present the analysis of information as input for research projected to create a management model for occupational health and safety in the informal population, based on the social and community management process for high-impact populations, such as informal work; whose objective is to identify the determining factors of labor informality in Latin America, based on a systematic review of scientific articles published between 2020 and 2024 in the Redalyc database; prior review of theoretical references on informality and its history, which contextualizes its origin and evolution.

An exhaustive search for articles in Spanish and Portuguese was carried out, focusing on those that explicitly addressed the concept of labor informality in the Latin American context. Rigorous inclusion and exclusion criteria were applied to ensure the quality and relevance of the selected studies. This provided information on the diversity of quantitative, qualitative and mixed research approaches, reflecting the complexity of the phenomenon of labor informality. It also allows us to identify geographic concentration, since most of the studies focused on Latin American countries with a diversity of socioeconomic and cultural contexts. As determining factors, thanks to the qualitative analysis of the texts, a network of interrelated categories was identified that explain people's decision to work in the informal sector, such as personal choice, necessity, institutional incapacity, migration, unemployment, which allows us to see that labor informality is a multifactorial phenomenon, influenced by a complex interaction of individual, social, economic and institutional factors. The decision to work in the informal sector is not static, but is influenced by changing dynamics and specific contexts. The results of this research highlight the importance of considering the heterogeneity of informality experiences and the need for comprehensive public policies that address the multiple causes of this phenomenon.

**KEYWORDS:** Informality, Safety and Health Factors.

# PROTOTIPO

# UNIMUEBLE FLEXART

Daniela Chalarca Toro

Isabela Cabal Díaz

Kevin Joan Mesa Meza

Tutor: Victoria Rivas

Programa Técnico Profesional en Diseño de Interiores

Fundación Academia de Dibujo Profesional - FADP

## RESUMEN

El Diseño Universal atiende a que los espacios y/u objetos puedan ser aprovechados, usados o apropiados por la gran mayoría de usuarios posibles. El proyecto busca que se logren espacios accesibles y funcionales en entornos museográficos. Para ello se ha analizado el Museo La Tertulia en busca de un espacio óptimo en las salas de exposición, con igualdad de uso, flexibilidad, simplicidad y funcionalidad, comprensión de la información, tolerancia al error, bajo esfuerzo físico y dimensiones apropiadas, los cuales son principios propios del Diseño Universal.

Lograr cumplir los principios mencionados en un espacio que puede llegar a ser cambiante según las necesidades de los expositores y sus obras, nos lleva a realizar en un primer momento un mueble que se adapte a las necesidades, que sea articulado, modulable, liviano y de fácil almacenamiento; este basando su diseño en los biombo que permita generar recorridos y haciendo de este también un lugar de descanso para las personas en condición de discapacidad o con movilidad reducida.

Para un segundo momento de la investigación realizada, se profundizó en el análisis de las condiciones de accesibilidad del museo en cuestión. Se realizaron nuevos recorridos al museo y se realizaron encuestas de evaluación basadas en accesibilidad, Diseño Universal y aplicación de tecnologías 4.0. Se realizaron nuevos cambios en el prototipo en buscando mejoras en su estabilidad, altura, sus dimensiones generales. Se implementó uso de pantallas, para que fuera más dinámico y accesible, que nos permitiera cumplir con los principios del Diseño Universal y complementar con las tecnologías 4.0. De esta manera se buscó que nuestro proyecto alcance a cumplir en su mayor parte con los principios de Diseño Universal y ampliando nuestra visión a futuros cambios y visiones del mismo.

**PALABRAS CLAVE:** Museología, Diseño Universal, Accesibilidad, Tecnologías 4.0

# **RE-ACCIONAR: DESARROLLO DE REVESTIMIENTOS ELABORADOS CON RESIDUOS PLÁSTICOS Y ORGÁNICOS**

## **RE-ACCIONAR: DEVELOPMENT OF COATINGS MADE FROM PLASTIC AND ORGANIC WASTE**

Bryan Antonio García  
Marcela Restrepo García  
Sofía Rojas Gil  
Yoselin Córdoba Marín  
Tutor: Carolina Daza Escobar  
Programa Técnico Profesional en Diseño de Interiores  
Fundación Academia de Dibujo Profesional - FADP

### **RESUMEN**

Santiago de Cali es oficialmente la tercera ciudad más grande de Colombia, reconocida por su clima cálido, lo cual puede ser una desventaja para los ciudadanos puesto que se pueden ver arriesgados a altos golpes de calor que pueden causar problemas de salud u afectar el desempeño físico. Por ende, se puede afirmar que esto ha sido un referente en el aumento de uso de equipos eléctricos para mitigar las oleadas de calor. Ante esta problemática se propone crear espacios más inmersos en el bienestar y la salud habitacional; tomando como rutas, materiales innovadores (cascara de huevo y residuo plástico), para el desarrollo de revestimientos que ayuden a la protección del calor en espacios de permanencia; optando por la sostenibilidad del entorno social y ambiental. Se realizó un revestimiento ecológico que será utilizado para espacios interiores y exteriores, que ayuden a complementar lo natural con lo estético y ser un producto participe en emprendimientos futuros y que estén ligados a la planificación y solución a falta de beneficios dentro de la comunidad. Partiendo de lo anterior, se deduce un estudio en el análisis de materiales de diseño, que le proporcionan al producto mayor apropiación en su apariencia y composición, siendo así un revestimiento que se puede adaptar de manera vertical u horizontal en diferentes espacios de una vivienda. Así pues, estaríamos creando productos que hacen de los espacios lugares que conectan con el bienestar de las personas, y ayuden en el compromiso de la protección y prevención del medio ambiente.

**PALABRAS CLAVE:** Innovación, Planificación, Emprendimiento, Startup.



*La investigación formativa 7 Edición* constituye un valioso compendio de trabajos investigativos realizados por profesores y estudiantes en el marco del Encuentro Científico y Educativo de Experiencias Investigativas (ECE2I) del año 2024. Este evento, organizado con dedicación y entusiasmo, ha sido un espacio donde convergen esfuerzos investigativos que fortalecen la exploración académica y la generación de conocimiento en diversos ámbitos. Los lectores encontrarán una diversidad de perspectivas y enfoques que abordan temas contemporáneos desde la investigación académica. Entre las líneas de investigación destacadas se encuentran la educación y su liderazgo; el medio ambiente y el manejo del agua; la salud; las tendencias en el uso de la inteligencia artificial en la formación de contadores públicos, y las energías renovables.

ISBN: 978-958-5167-61-2

