

LA ERA DE LA ROBÓTICA: ENFOQUES MULTIDISCIPLINARIOS Y DESAFÍOS ACTUALES

WCMS



ROBOTIC ERA
CIINA

UNINAVARRA®
Editorial

LA ERA DE LA ROBÓTICA: ENFOQUES MULTIDISCIPLINARIOS Y DESAFIOS ACTUALES

Sandra Liliana Navarro Parra

Thiago Navarro Álvarez

Compiladores

La era de la robótica: enfoques multidisciplinarios y desafíos actuales

Editores compiladores

©Sandra Liliana Navarro Parra

©Thiago Andrés Navarro Álvarez

Materia: investigación

Tipo de soporte: libro digital descargable

Público objetivo: enseñanza universitaria o superior

Número de edición: I

Páginas: 197

ISBN: 978-628-97056-0-7

DOI: <https://doi.org/10.61182/9786289705607>

Editorial UNINAVARRA - Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA

Calle 10 No. 6-41, Neiva (Colombia). (608) 8740089

lidereditorial@uninavarra.edu.co

<https://uninavarra.edu.co/ciina/editorial-uninavarra/libros/>

Líder de Editorial

Yuly Paola Rojas Rojas

Profesional de Apoyo a la Editorial

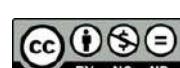
María Paula Díaz Laguna

Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

La era de la robótica: enfoques multidisciplinarios y desafíos actuales © 2024 por Sandra Liliana Navarro Parra, Thiago Andrés Navarro Álvarez tiene licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reservados todos los derechos

Cada apartado es responsabilidad de su autor, no refleja la posición del libro y no comprometen la opinión de la Fundación Universitaria Navarra-UNINAVARRA.



Autores

Alejandro Osorio Díaz	Jahir Hilario Valera Soto	Matheus Kahakura Franco Pedro
Alexander Pérez Ruiz	Javier Ríos	Mauren Abreu de Souza
André Giacomelli Leal	Jeison Esteban Peña Díaz	Mayra Alejandra Luna Ortiz
Andrés David Osorio Serrano	Jesús Emilio Garcés Jiménez	Natalia Valentina Polanía Villegas
Andrés Fonnegra Caballero	Jhonatan Andrés Portes Ortiz	Nathalie Alfonso Uribe
Andrés-Páramo	Joan Boada Grau	Nilser Laines Medina
Andry Julieth Reyes Oliveros	Johana Toledo	Orión Vargas
Ángel Alberto Cuadrado Rincón	Jorge Andrés Gutiérrez	Óscar David Hoyos Molina
Angie Tatiana Buitron	Jorge Esteban Arangón Llanos	Patricia Carbonell García
Angie Tatiana Ortega Ramírez	Jorge Luis Aroca Trujillo	Paula Daniela Guzmán Carballo
Anyi Andrea Lugo Flórez	José Arley Bermeo	Paulina María Ortega Salazar
Arley Gutiérrez	Juan Camilo Pérez	Percy Nohama
Camilo Andrés Tovar	Juan D. Parra Quintero	Richard Parada
Carlos Humberto Reyes Guio	Juan Pablo Cerquera Urazan	Rodrigo Fernández Loyola
Carlos Nicolas Trujillo Cano	Julián Andrés Lozano Gómez	Sandra Liliana Navarro Parra
Christian Benavides	Laura Alejandra Nieto Zamora	Sergio Alejandro Acosta
Christian Medina Rojas	Laura Valentina Calderón Rivera	Sergio Andrés Liévano Perdomo
Claudia Bortolotti	Laura Vargas	Sergio Julián Perdomo Reyes
Daniel Aguilar Sarmiento	Leonardo Sánchez Torres	Silvia Tatiana Quintero
Dayana Sánchez Pacheco	Leonellea Pereira	Silvia Viviana Cocorullo
Dayana Valentina Rodríguez	Liceth Daniela Núñez	Sixto Enrique Campaña Bastidas
Martínez	Lina Yulieth Peña García	Tania Marcela Londoño
Diana Cecilia Mojombo Palechor	Linda Yurany García Laguna	Thiago Andrés Navarro Álvarez
Diego-Losada	Lizeth Dayana García Muñoz	Valentina Pastrana Trujillo
Edinson Oswaldo Delgado Rivas	Luis Alejandro Narváez Otaya	Valentina Trujillo Rojas
Flor Hernández Padilla	Luis Ernesto Barragán Ramírez	Vanessa Vargas Charry
Franchesca Fiorella Rodríguez	Luis Felipe Rodríguez	Víctor Poma Torres
Geraldine Hurtado Salinas	Luis Miguel Pérez	William Andrés Bernal Longa
Germán Antonio Rengifo Alvis	Luis Trujillo	Wilson Javier Saavedra Vivas
Gustavo Albornoz Bonilla	Magda Liliana Cuellar	
Ingrid Carolina García Ayala	María Alejandra Benavidez	
Isidro Torres Castro	María Daniela Pulido-Osorio	
Ivon Yisseth Guarnizo Ramos	María Sofía González Casagua	
Ivonne Guzmán	Martha Niebles Coronell	

Tabla de contenido

	Introducción	7
	Capítulo 1. La era de la robótica y la tecnología: un nuevo horizonte en la medicina	10
	Capítulo 2. Robótica: innovación, ciencia y transformación del cuidado	43
	Capítulo 3. Robótica, derecho y género: ¿cerrando brechas?	66
	Capítulo 4. Reingeniería de procesos y desarrollo sostenible: integrando la robótica en la gestión empresarial	80
	Capítulo 5. Exploraciones multidisciplinarias en ciencia, salud y sociedad	94



Introducción

Introducción



Dr. Thiago Andrés Navarro Álvarez

La robótica y las tecnologías emergentes han transformado profundamente las dinámicas de la sociedad contemporánea, marcando un antes y un después en diversos ámbitos del conocimiento, la ciencia y la industria. En este contexto, la integración de herramientas tecnológicas innovadoras plantea oportunidades y desafíos que invitan a la reflexión y al debate sobre su impacto en la humanidad y el desarrollo sostenible.

Este libro surge como una respuesta a la necesidad de explorar y documentar las contribuciones más relevantes en torno a la robótica y su influencia en campos tan diversos como la atención sanitaria, la sostenibilidad ambiental, la transformación industrial y la equidad social. Cada capítulo ofrece un multidisciplinario que destaca el papel de la innovación tecnológica en la construcción de un futuro más inclusivo, eficiente y responsable. Esto no solo representa una revolución tecnológica, sino también un catalizador para repensar nuestras prácticas y paradigmas. Desde el cuidado de la salud hasta la gestión empresarial, su aplicación plantea interrogantes éticos, legales y sociales que requieren una comprensión integral y colaborativa. Este texto buscó precisamente aportar a ese entendimiento, brindando un espacio para compartir ideas, experiencias y soluciones que inspiren el avance del conocimiento y la transformación de nuestras realidades.

A través de sus páginas, el lector encontrará una invitación a descubrir los límites y las posibilidades de la robótica como una herramienta para el desarrollo humano y social. Se presentan no solo los avances más recientes, sino también reflexiones críticas que cuestionan y enriquecen las visiones tradicionales sobre tecnología e innovación. Es así como el Centro de Investigaciones e Innovación de la Fundación Universitaria Navarra (CIINA) consolidó su compromiso con el avance del conocimiento, la tecnología y la ciencia al organizar el *III World Congress of Medical Simulation: Robotic Era*, celebrado del 13 al 15 de noviembre de 2024 en la ciudad de Neiva, Huila, Colombia. Este evento internacional sirvió como plataforma de encuentro para investigadores, profesionales y estudiantes, quienes compartieron avances, reflexiones y prácticas innovadoras en torno a la robótica como eje de transformación en diversas disciplinas.

En el marco de este congreso principal, se llevaron a cabo otros eventos académicos especializados, los cuales abordaron temáticas que reflejan la diversidad y complejidad de los retos actuales. El VIII Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Enfermería y III Congreso Nacional e Internacional de Innovación e Investigación en Radiología e Imágenes Diagnósticas: Robótica, innovación, ciencia y transformación del cuidado. Este evento destacó los avances tecnológicos en la atención sanitaria, con un enfoque especial en la integración de herramientas robóticas para optimizar la calidad y seguridad del cuidado.



Se analizaron los impactos de estas innovaciones en la práctica clínica, el diagnóstico por imágenes y la gestión hospitalaria.

El VIII Congreso Internacional y VII Nacional de Género: Robótica, derecho y género: ¿Cerrando brechas? Este espacio abordó las implicaciones de la robótica y la inteligencia artificial en la lucha por la equidad de género, explorando tanto sus oportunidades como sus desafíos éticos y legales. Las discusiones se centraron en la necesidad de garantizar un acceso inclusivo a las tecnologías y de mitigar posibles sesgos en su diseño y aplicación.

El II Congreso Internacional de Innovación y Desarrollo de Negocios, II Congreso Internacional de Ingeniería y Transformación Industrial, II Congreso Internacional de Investigación, Innovación en Sostenibilidad Ambiental: Reingeniería de procesos y desarrollo sostenible: integrando la robótica en la gestión empresarial. Este congreso integró perspectivas de sostenibilidad, tecnología y reingeniería de procesos, subrayando el papel de la tecnología en la transición hacia modelos empresariales más sostenibles y competitivos.

En conjunto, estos eventos se convirtieron en un foro de alto nivel para el debate y la colaboración interdisciplinaria, promoviendo una visión integral sobre cómo las tecnologías emergentes están moldeando el futuro de la atención sanitaria, los derechos humanos, la sostenibilidad y la industria.

El presente libro de memorias recopila las ponencias, comunicaciones y reflexiones más destacadas presentadas durante este magno evento. Cada contribución refleja el rigor científico, la creatividad y el compromiso de los participantes por avanzar en la integración de la robótica en contextos múltiples. Asimismo, ofrece una oportunidad invaluable para comprender las intersecciones entre tecnología, sociedad y desarrollo sostenible, proporcionando herramientas conceptuales y prácticas para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Agradecemos a todos los ponentes, asistentes y organizadores que hicieron posible este evento, así como a las instituciones que respaldaron su realización. Su participación activa y su pasión por el conocimiento continúan siendo la fuerza motriz que impulsa el desarrollo académico y profesional en nuestras comunidades.

También extendemos este agradecimiento a todos los colaboradores que hicieron posible esta obra. Este esfuerzo colectivo es testimonio del poder del conocimiento como motor de transformación y del compromiso por construir un mundo donde la tecnología esté al servicio del bienestar común. Invocamos al lector a sumergirse en esta travesía intelectual y a reflexionar sobre las infinitas posibilidades que la robótica y las tecnologías emergentes tienen para ofrecer.

Comité científico

Sandra Liliana Navarro Parra

Thiago Andrés Navarro Álvarez

William Navarro Parra

Ricardo Novoa Álvarez



Capítulo 1

La era de la robótica y la
tecnología: un nuevo horizonte
en la medicina



**SILVIA VIVIANA
COCORULLO, M.D.**

PONENCIA MAGISTRAL

**HEMODINAMIA CEREBRAL POR
ULTRASONIDO CON DOPPLER
TRANSCRANEAL**



Dra. Silvia Viviana Cocorullo

Neurologa Neurosonóloga. Miembro fundador del World Federation of Neurology (WFN). Ex directora Carrera Neurología, Universidad de Buenos Aires (Argentina).



Resumen

El doppler transcraneano (DTC) es, esencialmente, un método semiológico de diagnóstico que ofrece un aporte significativo en la identificación de patologías cerebrovasculares. Su principal ventaja radica en ser una técnica no invasiva, con un equipamiento relativamente económico y portátil, que permite su repetición tras cambios fisiológicos, farmacológicos o posicionales. La confiabilidad en la interpretación de los resultados depende del conocimiento, las habilidades y la experiencia del operador. Para llevar a cabo esta evaluación, es imprescindible estar familiarizado con la anatomía y fisiología de la circulación cerebral, así como con la fisiopatología del stroke y otras enfermedades cerebrales.

Aunque no se considera una desventaja, es importante tener en cuenta la posibilidad de variantes anatómicas, así como las variaciones relacionadas con la edad, el hematocrito, la presión parcial de dióxido de carbono (PCO_2) y el gasto cardíaco. Además, en casos de enfermedades simétricas bilaterales, como grandes regiones de vasospasmo o estenosis, la técnica puede presentar desafíos técnicos.



En mi opinión, no hay indicaciones para realizar el método ya que, el examen neurovascular es incompleto sin DTC. De hecho, todo paciente neurológicamente invaluable es candidato indiscutible, no solo a la realización de un DTC, sino al monitoreo diario. Nuestro objetivo es reducir el empirismo en el diagnóstico y tratamiento, promoviendo la interpretación fisiopatológica estática y dinámica en tiempo real, un enfoque esencial para la toma de decisiones clínicas fundamentadas.

Palabras clave: doppler transcraneano (DTC), hemodinamia cerebral, diagnóstico cerebrovascular.



**ANDRÉS FONNEGRA
CABALLERO, M.D.**

PONENCIA MAGISTRAL

**Robótica en
Neurointervencionismo**



Dr. Andrés Fonnegra Caballero

Neurocirujano. Director Departamento Neurociencias Fundación Clínica Shaio. Jefe Servicio de Neurointervencionismo Fundación Clínica Shaio. Bogotá, Colombia.



Resumen

En el ámbito del neurointervencionismo, el sistema robótico está diseñado para la manipulación precisa de guías, catéteres de intercambio rápido, catéteres guía, microcatéteres, coils de embolización y stents. Estos dispositivos son empleados principalmente en el tratamiento de aneurismas intracraneales, el manejo del accidente cerebrovascular (trombectomía mecánica) y procedimientos diagnósticos.

El uso de este sistema permite a los especialistas operar con imágenes integradas, optimizando el empleo de las herramientas con alta precisión.

La automatización, junto con la integración de sistemas de imagen, facilita la estandarización de algoritmos terapéuticos y mejora la eficiencia en la atención al paciente. Durante una intervención, el médico opera desde una estación de trabajo separada, protegida contra la radiación, manipulando los dispositivos a través de joysticks conectados a un brazo robótico posicionado sobre la mesa del paciente. Este sistema permitiría que los especialistas puedan intervenir pacientes en lugares distantes o remotos.

Palabras clave: robótica, neurointervencionismo, medicina.



**ANDRÉ
GIACOMELLI LEAL, M.D.**

PONENCIA MAGISTRAL

**IMPRESIÓN 3D EN
NEUROCIRUGÍA**

André Giacomelli Leal¹, Matheus Kahakura Franco Pedro¹, Mauren Abreu de Souza², Percy Nohama²

¹Neurovascular Department, Neurological Institute of Curitiba, Curitiba, Paraná, Brazil.

²Post-Graduation Program in Health Technology, Pontifical Catholic University of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil.



Abstract

Background: Intracranial aneurysms (IAs) are dilatations of the cerebral arteries, whose treatment is commonly based on the implant of a metallic clip on the aneurysm neck. Despite the dissection and understanding of the surgical anatomy of the IA when often only parts of it are visible, the choice of the ideal clip to be used is one of the surgical difficulties. Although current imaging tests guarantee IA visualization, currently there is no planning method that allows for a real three-dimensional (3D) visualization for optimal choice of clip prior to surgery. The aim of this study is to evaluate whether IA biomodels generated by additive manufacturing methods are useful for surgical clip selection in microsurgeries for IA.

Methods: Three-dimensional (3D) IA biomodels of 10 patients with IA were evaluated using computerized tomography, surgical microscope, and 3D printer. The research was divided into 4 phases as follows: development of the 3D biomodels, evaluation of the biomodel dimensional characteristics, surgical planning evaluation with the biomodel and its clipping effectiveness, and evaluation of the actual surgical simulation process within the models.



Results: Ten 3D biomodels were obtained, made of a malleable and hollow part, formed by the IA and related arteries, and another rigid part, mimicking the skull and other arteries of the skull base. Based on these 3D models, 10 clips were chosen during the surgical planning, and all exactly matched the clip characteristics used during the actual surgeries. The surgical simulation with the biomodels performed by 2 neurosurgeons still in training obtained 100% accuracy in the identification of the clips that were eventually used during the actual surgeries.

Conclusions: 3D biomodels generated by additive manufacturing methods were effective for surgical clip selection in microsurgeries for IA, reducing surgical time, increasing cerebral angioarchitecture understanding, and providing more safety in this type of surgery.

Keywords: 3D biomodel, additive manufacturing, clip intracranial, aneurysm, surgical planning, surgical simulation.



**SILVIA TATIANA
QUINTERO, MD**

PONENCIA MAGISTRAL



**ENTRENAMIENTO EN CIRUGÍA
ENDONASAL: SIMULACIÓN DEL
ABORDAJE A LA BASE DEL
CRÁNEO**

**Silvia Tatiana Quintero¹, María Sofía González Casagua², Thiago Andrés Navarro Álvarez³,
Daniel Aguilar Sarmiento⁴, Ivonne Guzmán⁵, Johana Toledo⁶**

¹Neurocirujana oncológica y base de cráneo, Clínica Medilaser S.A.S, Neiva, Huila, Colombia.
silviatatianaquintero@gmail.com

²Máster Científico en Neurociencias, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Huila, Colombia.
ms.gonzalez@uninavarra.edu.co

³Director en Neurociencias, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Huila, Colombia.
thiago.navarro@uninavarra.edu.co

⁴Diseñador Industrial, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Huila, Colombia.
disenadorindustrial@uninavarra.edu.co

⁵Otorrinolaringólogo, Clínica Medilaser S.A.S, Neiva, Huila, Colombia.
draguzmanotorrino@gmail.com

⁶Otorrinolaringólogo, Clínica Medilaser S.A.S, Neiva, Huila, Colombia.
drajohanatoledo@gmail.com



Resumen

Antecedentes y objetivos: en Colombia, el uso de cadáveres para la enseñanza médica está estrictamente regulado, limitando el acceso a cuerpos para prácticas. Este hecho representa un desafío significativo en la formación de especialidades que requieren entrenamiento quirúrgico avanzado, como la neurocirugía y la otorrinolaringología. Con el objetivo de superar estas limitaciones, nos propusimos desarrollar un simulador para la cirugía endoscópica de senos paranasales y base de cráneo. Este proyecto busca, a largo plazo, facilitar la implementación de cursos avanzados utilizando esta tecnología innovadora. El presente trabajo describe los avances hasta la fecha y las perspectivas futuras.



Materiales y métodos: en colaboración con la Fundación Universitaria Navarra – UNINAVARRA, la Clínica Medilaser y su programa de tumores cerebrales, estamos desarrollando un simulador quirúrgico 3D para el entrenamiento en endoscopia de senos paranasales y base de cráneo. El equipo interdisciplinario incluye ingenieros biomédicos, neurocirujanos especializados en base de cráneo, diseñadores industriales e investigadores. Para el desarrollo del simulador se contempló una fase analítica que permitió reconocer las necesidades neuroquirúrgicas y los componentes generales de la estructura ósea del cráneo, a partir de este punto, durante la fase creativa se realizó una revisión integral de modelo físico y digital del cráneo para la definición de piezas modulares que permitan simular casos quirúrgicos preconfigurados y personalizables, a través de métodos de fabricación digital como la impresión 3D.

Resultados: se han diseñado ejercicios prácticos para la adquisición progresiva de habilidades y competencias específicas neuroquirúrgicas, partiendo del uso de lentes endoscópicos de 0, 30 y 45 grados hasta la utilización del prototipo 3D que permitirá mimetizar abordajes quirúrgicos endonasales para el manejo de lesiones tumorales de la base del cráneo, con una fidelidad estructural moderada. Esta tecnología ofrece una alternativa accesible y realista para la formación en procedimientos complejos.

Conclusiones: la simulación de abordajes endonasales a la base del cráneo representa una herramienta clave para el entrenamiento de neurocirujanos y otorrinolaringólogos. Con el equipo y tecnología adecuados, es posible crear simulaciones reproducibles a bajo costo, mejorando la formación quirúrgica en estas áreas.

Palabras clave: base de cráneo, endoscópica, endonasal, endoneurocirugía, formación.

WCMS X CIINA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA NAVARRA



THIAGO ANDRÉS
NAVARRO ÁLVAREZ, MD



MARÍA DANIELA
PULIDO



PONENCIA MAGISTRAL

BIOMÍMESIS: DE LA EVOLUCIÓN Y LA BIOLOGÍA HACIA EL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS MÉDICAS BASADAS EN LA NATURALEZA

María Daniela Pulido-Osorio¹, Thiago A. Navarro-Álvarez²

¹Docente Investigadora, programa de Ingeniería Ambiental. Fundación Universitaria Navarra – UNINAVARRA. Neiva, Colombia. maria.pulidoosorio8@gmail.com

²Director Unidad de Desarrollo Tecnológico - UDT, Fundación Universitaria Navarra – UNINAVARRA. Neiva, Colombia. thiago.navarro@uninavarra.edu.co



Resumen

Antecedentes y objetivos

La biomímesis se plantea como la imitación de organismos o en su defecto, parte de estos (Riechmann, 2003). En 1991 se planteó como “Robando ideas de la naturaleza” denominada también como biognosis (Vincent, 1991). Sin embargo, la imitación de rasgos biológicos y ecológicos se vienen implementando desde el inicio de la revolución industrial hace 264 años (Noah, 2023) con la iniciación de la creación del bombillo (1879) teniendo como modelo biológico de las luciérnagas del género *Lampyris*.

En este sentido, otro ejemplo de biomímesis que se puede identificar, es la creación de la parte delantera del tren bala en 1964, a partir de la réplica del pico del martín pescador, convirtiéndolo en el ferrocarril más veloz a nivel mundial. Así entonces, se da inicio a la era de la biología sintética (Orozco-Cárdenas, 2016) permitiendo la potenciación genética de los microorganismos y plantas a partir del descubrimiento de la estructural de la doble hélice en el ADN, considerando esta ciencia del ADN recambiarte (biología sintética) basándose, además, en modelos matemáticos y biológicos, permitiendo en entendimiento de la fisiología y la genética (Nandagopal et al., 2011).



Seguidamente, la biomedicina genera grandes avances a soluciones médicas desde la informática con microchips imitando la microarquitectura y las funciones de órganos como pulmones e intestinos (Cárdenas, 2019). Así mismo, el diseño inteligente permite la generación de prótesis (biónicas), instrumentos quirúrgicos y diversos dispositivos médicos, generando soluciones efectivas en la salud (Solano, 2021).

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo se centra en analizar la biología y su evolución hacia el desarrollo de herramientas médicas basadas en la naturaleza, mediante la determinación del sistema de evolución de la biología y el estudio bibliográfico del desarrollo de herramientas médicas a partir de la biología.

Materiales y métodos

Mediante investigación documental y descriptiva, se analizó como la biología y su evolución genera desarrollo con herramientas médicas basadas en la naturaleza, realizando una búsqueda en los diferentes buscadores de información científica.

Resultados

-La evolución biológica

En la revolución científica (Noah, 2023), surgió la teoría de la evolución inicial de Lamarck en 1809, quien fundamentó que, las formas de vida más complejas surgen de formas de vida anteriores más simples (Collado, 2009). En 1859, la teoría de la evolución darwiniana tuvo el inicio a partir de observaciones y experimentos determinando la selección natural, como uno de los principales hallazgos de la evolución (Barbadilla, 1998) explicando la génesis, diversidad y adaptación.

Por otro lado, se analizó desde la comparación de la biología (homología y analogía), determinando la similitud entre diferentes especies, por ejemplo, la analogía de que el ave y la mosca poseen características de alas mientras que, la homología, entre los tetrápodos, que poseen cinco dedos en su extremidad, dado que se parte de un mismo ancestro común.



•Soluciones médicas a partir de la biología (Biomímesis)

Teniendo en cuenta que, las enfermedades humanas atendidas por las diferentes especialidades médicas, como por ejemplo las problemáticas de salud estudiadas por la neurociencia, como es el caso de los aneurismas intracraneales (Navarro et al., 2024), o por otro lado los tratamientos emitidos a las enfermedades cardiacas, son hoy en día de importancia frente a las soluciones impartidas por la biomímesis, como es el caso del cateterismo que se asemeja a un pez globo y el stent coronario que tienen su similitud con las redes de las telas de araña. Por otro lado, se evidencia la utilización de piel de pescado como xenoinjertos, en quemaduras cutáneas (Gómez et al., 2023), el cual contiene propiedades antiinflamatorias y antibacterianas mejorando la cicatrización.

Conclusiones

La implementación de los diferentes desarrollos en la ingeniería, robótica y el diseño a partir de la biomímesis en la medicina actual, permite el avance médico-científico con relación al mejoramiento de procesos quirúrgicos o de cualquier otra intervención y la capacidad de generar tratamientos asertivos a las diferentes enfermedades o limitaciones motrices a partir de simulaciones basadas en sistemas artificiales y el testeo de los tratamientos bioquímicos.

Referencias

- Barbadilla A. (1998). *La evolución biológica*. Departamento de genética y microbiología. Barcelona. <https://biologiamyblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/03/la-evolucion-biologica.pdf>
- Cárdenas, G. (14 de agosto de 2019). Biomimética: tecnología que imita a la naturaleza [online]. Ciencia UNAM. Available at: <http://ciencia.unam.mx/leer/891/biomimetica-tecnologia-que-imita-a-la-naturaleza>
- Collado González, S. (2009). Teoría de la evolución. Philosophica, enciclopedia filosófica online. Recuperado el 10 de noviembre de 2024, de <https://www.philosophica.info/voces/evolucion/Evolucion.html>
- Chiappe, L. M., Vargas, A. (2003). Emplumando dinosaurios: la transición evolutiva de terópodos a aves. El Hornero, 18(1), 1-011. <https://doi.org/10.56178/eh.v18i1.855>



- Gómez L., González K., Carvajalino Y. & Cortés-Amaya, S. (2023) Xenoinjertos de piel de tilapia en quemaduras cutáneas. *Una revisión exploratoria*, 49(3), 309-314. <https://dx.doi.org/10.4321/s0376-78922023000300014>
- Nandagopal, N., and Elowitz, M. (2011). Synthetic biology: Integrated gene circuits. *Science*, 333, 1244-1247. <https://doi.org/10.1126/science.1207084>
- Navarro, T., Sarmiento, O. R., Casagua, M. S. G., Álvarez, R. N. & Lizcano, J. A. P. (2024). Unruptured intracranial aneurysm: case series. *Jr Neuro Psycho and Brain Res: JNPBR-191*. DOI: 10.37722/JNPABR.2024203.
- Noah Harari, Y. (2023). *Sapiens de animales a dioses breve historia de la humanidad*. Ed. Debate.
- Orozco-Cárdenas, M. L. (27-29 abril de 2016). *Biomímesis en la era biológica sintética* [Ponencia]. Simposio Internacional de Estudios Biomiméticos, Leticia, Colombia. <https://doi.org/10.22490/25904779.1880>
- Riechmann, J. (2003). Un concepto esclarecedor, potente y persuasivo para pensar la sustentabilidad Biomímesis. El Ecologista N. 36. <https://www.icesi.edu.co/blogs/bitacorainnovacion142/files/2014/10/Biomimesis.pdf>
- Solano, D. (25 de febrero de 2021). Biomimética en dispositivos médicos [online] Dispositivos Médicos. Disponible en: <https://dispositivosmedicos.org.mx/biomimetica-en-dispositivos-medicos/#:~:text=La%20bioinspiraci%C3%B3n%2C%20tambi%C3%A9n%20conocida%20como,y%20tecnolog%C3%ADAs%20pensados%20para%20humanos>
- Vincent, J. F. V. (2001) Stealing ideas from nature. En S Pellegrino (Ed) Deployable Structures (pp. 51-58). Springer.

WCMS X CIINA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA NAVARRA



**LUIS FELIPE
RODRÍGUEZ, MD**
POENCIERA MAGISTRAL
**LITT EN NEUROCIRUGÍA
PEDIÁTRICA**

WWW.WCMS.COM.CO

Luis Felipe Rodríguez

M.D., Jhons Hopkins Hospital, EE.UU.

WCMS X CIINA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA NAVARRA



**CHRISTIAN
BENAVIDES**

PONENCIA MAGISTRAL

**CIRUGÍA Robótica Da Vinci
- ESTADO ACTUAL**

WWW.WCMS.COM.CO

Christian Benavides

Grupo Amarey, Bogotá D.C.

WCMS X CIINA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA NAVARRA



**GERMÁN ANTONIO
RENGIFO ALVIS, MD**

PONENCIA MAGISTRAL

**INNOVACIÓN Y PRECISIÓN
EVOLUCIÓN DE LA CIRUGÍA
ROBÓTICA EN CIRUGÍA
GENERAL**

WWW.WCMS.COM.CO

Germán Antonio Rengifo Alvis

Especialista en Cirugía General. Clínica Medilaser, Neiva.



**LUIS ERNESTO
BARRAGÁN**

PONENCIA MAGISTRAL



**LA TRANSFORMACIÓN DE LA
PRÁCTICA MÉDICA EN LOS
ÚLTIMOS 50 AÑOS**

Luis Ernesto Barragán Ramírez

Internista-nefrólogo. Docente del Programa de Medicina, Fundación Universitaria Navarra.
barraganl958@yahoo.com



Resumen

En este recorrido histórico, se exponen las transformaciones vividas en la práctica médica durante los últimos 50 años, contrastando las metodologías tradicionales con los avances tecnológicos que han revolucionado el ejercicio profesional. Se abordan aspectos clave, como la evolución de los diagnósticos, las herramientas terapéuticas y los paradigmas científicos, a través de una narrativa personal y reflexiva.

La ponencia revisa desde los métodos semiológicos y laboratoriales rudimentarios empleados en décadas pasadas, hasta el advenimiento de tecnologías de última generación, como biomarcadores específicos, terapias dirigidas y métodos de diagnóstico por imágenes avanzados. Se resalta cómo estas innovaciones han mejorado el pronóstico de enfermedades previamente devastadoras, disminuido tasas de mortalidad y transformado la calidad de vida de los pacientes. Además, se enfatiza la importancia de rescatar las prácticas humanistas y semiológicas tradicionales en un contexto de creciente dependencia tecnológica.

La incorporación de la inteligencia artificial es abordada como una herramienta complementaria, capaz de potenciar la precisión diagnóstica y la personalización de tratamientos, pero con limitaciones en aspectos emocionales y humanísticos inherentes al cuidado médico.



Finalmente, "todo tiempo pasado no fue mejor" en términos de avances científicos y tecnológicos, la esencia de la medicina sigue siendo la misma: prolongar y dignificar la vida de los pacientes, combinando lo mejor de la tecnología con un enfoque profundamente humano. Después de 21 siglos el primer aforismo de Hipócrates sigue vigente: "La vida es corta, el arte largo, la ocasión fugaz, la experiencia mentirosa y el juicio difícil".

Palabras clave: evolución médica, avances tecnológicos, humanismo en medicina, inteligencia artificial.



Esteatosis hepática

Jhonatan Andrés Portes Ortiz

Médico. Profesor de la Especialización en Medicina Familiar, UNINAVARRA.



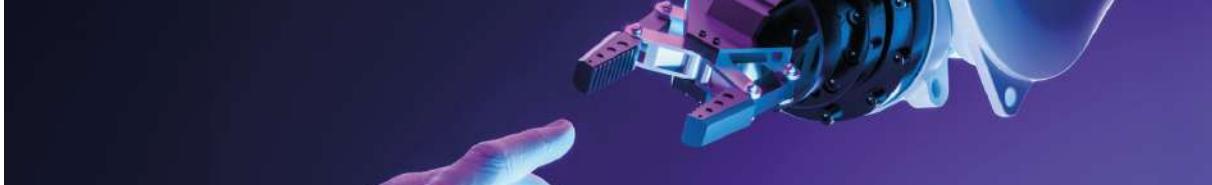
Resumen

La enfermedad hepática esteatótica asociada a disfunción metabólica (MASLD, por sus siglas en inglés), previamente conocida como enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), se define como una patología hepática caracterizada por la acumulación de grasa en el hígado en ausencia de consumo nocivo de alcohol, pero en presencia de uno o más factores de riesgo cardiometabólico. Este espectro clínico abarca desde la esteatosis hepática simple hasta condiciones más graves como la esteatohepatitis asociada a disfunción metabólica (MASH), fibrosis avanzada, cirrosis y carcinoma hepatocelular (CHC).

La detección temprana de MASLD, especialmente en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DT2) u obesidad, es crucial para prevenir la progresión a complicaciones graves. Se recomienda un enfoque escalonado basado en pruebas no invasivas, como la puntuación FIB-4 y la elastografía transitoria, para identificar fibrosis hepática avanzada, la cual es un predictor importante de desenlaces adversos relacionados con el hígado.

El manejo óptimo de MASLD incluye intervenciones en el estilo de vida, como la pérdida de peso, la modificación de la dieta, el ejercicio físico regular y la reducción del consumo de alcohol. Además, las terapias basadas en incretinas (por ejemplo, semaglutida, tirzepatida) han mostrado eficacia en el control de la diabetes y la obesidad en este contexto. En casos seleccionados con fibrosis significativa, el uso de resmetirom se presenta como una opción prometedora, mientras que en etapas cirróticas no existe evidencia suficiente para recomendar tratamientos farmacológicos específicos.

Desde una perspectiva epidemiológica, MASLD representa la enfermedad hepática más prevalente a nivel global, con un riesgo significativamente elevado de progresión en personas con DT2 u obesidad. Los factores de riesgo metabólicos incluyen obesidad abdominal, dislipidemia, hipertensión arterial y resistencia a la insulina.



En conclusión, la esteatosis hepática es actualmente la hepatopatía más frecuente y su etiología multifactorial exige un enfoque integral centrado en el control de los factores de riesgo metabólicos y la prevención de complicaciones. La identificación adecuada de los pacientes que requieren intervenciones diagnósticas y terapéuticas específicas resulta esencial para optimizar los resultados clínicos y reducir la carga de la enfermedad.

Palabras clave: enfermedad hepática esteatótica, MASLD, esteatohepatitis, fibrosis hepática, atención integral, factores de riesgo metabólico.



Osteoporosis

Ingrid Carolina García Ayala¹, Martha Niebles Coronell¹

¹Especialistas en Medicina Familiar. Especialistas en Docencia Universitaria. Docentes del Posgrado en la Especialización de Medicina Familiar, UNINAVARRA. Miembros activos de SOCMEF.



Resumen

La osteoporosis posmenopáusica es una enfermedad prevalente y multifactorial que afecta significativamente la calidad de vida de las pacientes, aumentando el riesgo de fracturas y complicaciones graves. Este caso clínico describe a una mujer de 82 años con antecedentes de tabaquismo, bajo índice de masa corporal (IMC 16,85) y fractura previa, quien consulta por dolor lumbar crónico asociado a debilidad funcional y pérdida de estatura reciente. La evaluación diagnóstica incluyó anamnesis detallada, exploración física, densitometría ósea y análisis complementarios, identificando una fractura vertebral compresiva secundaria a osteoporosis primaria.

Se revisan factores de riesgo como antecedentes familiares de fracturas, deficiencias nutricionales y enfermedades metabólicas, así como los impactos de medicamentos específicos sobre la densidad mineral ósea. Herramientas como el índice FRAX y radiografías complementaron la evaluación para determinar el riesgo individual de fractura.

El manejo terapéutico combinó estrategias no farmacológicas, como suplementación con calcio y vitamina D, con opciones farmacológicas basadas en evidencia reciente. Bisfosfonatos, agentes anabólicos como romosozumab y teriparatida, y moduladores selectivos del receptor de estrógeno fueron evaluados según su efectividad en la prevención de fracturas clínicas y vertebrales. Los tratamientos anabólicos mostraron mayor eficacia en pacientes con alto riesgo de fracturas, mientras que los bisfosfonatos demostraron beneficios en fracturas osteoporóticas en pacientes con baja densidad mineral ósea. Este caso subraya la importancia de un abordaje multidimensional y personalizado que incluya diagnóstico precoz, estratificación de riesgos y terapias dirigidas.



Asimismo, destaca la necesidad de estrategias preventivas, como evitar el tabaquismo, promover actividad física y prevenir caídas, especialmente en pacientes de edad avanzada. El tratamiento integral de la osteoporosis, respaldado por avances en farmacoterapia y herramientas de evaluación de riesgos, permite mejorar significativamente los resultados clínicos y la calidad de vida de las pacientes, contribuyendo a una mejor atención en esta población vulnerable.

Palabras clave: osteoporosis posmenopáusica, fracturas vertebrales, terapias anabólicas.



Actualización en diabetes mellitus tipo 2

Isidro Torres Castro

Médico, Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Coordinador Especialización Medicina Familiar, UNINAVARRA.



Resumen

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa un desafío global, con más de 600 millones de personas afectadas y 240 millones sin diagnóstico. Este panorama demanda enfoques integrales que abarquen prevención, diagnóstico temprano y estrategias terapéuticas innovadoras. La ponencia aborda las últimas tendencias en la investigación y manejo de la DM2, explorando avances en regeneración celular, asociación con enfermedades crónicas y nuevas perspectivas terapéuticas. Destacan investigaciones sobre la regeneración *in situ* de células β pancreáticas y la plasticidad celular mediada por factores como PDX1, NGN3 y MAFA, que abren oportunidades para reprogramar células α y exocrinas. Además, se revisa la relación bidireccional entre la DM2 y la enfermedad de Alzheimer, señalando el potencial de las incretinas para mitigar la neuroinflamación y el estrés celular mediante la vía MAPK/ERK.

La DM2 también está vinculada a comorbilidades como periodontitis, enfermedad perimplantaria, fracturas osteoporóticas y degeneración del disco intervertebral, lo que subraya su impacto multisistémico. En el ámbito cardiovascular, se resalta el papel de la inmunomodulación, con terapias basadas en canakinumab, GLP-1 y metformina, que además muestra beneficios emergentes como la prevención del cáncer colorrectal y posibles efectos antidepresivos. Finalmente, se discuten las implicaciones de estos avances en la práctica clínica, enfatizando la necesidad de un enfoque integral que combine prevención primaria, tamización y manejo de complicaciones para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Este compendio de hallazgos refleja el progreso hacia una medicina personalizada y basada en la evidencia, redefiniendo el abordaje de la DM2 como una condición multifacética y dinámica.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 2, regeneración celular, neuroinflamación, terapias inmunomoduladoras.



Apnea obstructiva del sueño: una visión desde la atención primaria

Carlos Humberto Reyes Guio

Especialista en medicina familiar y comunitaria. Docente de la Especialización en Medicina Familiar, UNINAVARRA. ch.reyes@uninavarra.edu.co



Resumen

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es una enfermedad crónica caracterizada por pausas repetitivas en la respiración durante el sueño, secundarias al colapso parcial o completo de la vía aérea superior. Su diagnóstico se basa en criterios específicos: una apnea corresponde a una disminución del flujo aéreo mayor al 90 % durante más de 10 segundos, asociada a desaturación, mientras que una hipopnea se define por una reducción del flujo entre el 30 % y el 90 %, también de al menos 10 segundos, acompañada de desaturación o microdespertares.

El cuadro clínico incluye síntomas como fatiga, somnolencia diurna excesiva, cefaleas matutinas, despertares con sensación de asfixia, alteraciones cognitivas como problemas de memoria, irritabilidad, e incluso trastornos del ánimo como depresión. Su impacto en la calidad de vida es considerable.

Desde el punto de vista epidemiológico, la AOS afecta al 15 % de los hombres y al 5 % de las mujeres, alcanzando a más de mil millones de adultos a nivel global. En términos fisiopatológicos, se destaca el desbalance oxidativo, con la producción de especies reactivas de oxígeno y la activación de la cascada inflamatoria, lo que incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Entre los factores predisponentes se encuentran el depósito de tejido adiposo en las vías respiratorias y la hipotonía muscular, asociados frecuentemente con la obesidad.

En la atención primaria, el enfoque integral resulta fundamental para el diagnóstico temprano y la gestión adecuada de la AOS, priorizando el reconocimiento de síntomas cardinales y factores de riesgo.



La polisomnografía, en sus diferentes niveles de complejidad, constituye la herramienta diagnóstica de elección. Este abordaje permite no solo mejorar la calidad de vida del paciente, sino también reducir las complicaciones cardiovasculares y metabólicas asociadas.

Palabras clave: apnea obstructiva del sueño, atención primaria, fisiopatología, polisomnografía, calidad de vida.



¡Volando por la biodiversidad! Implementación de estrategias de fomento a la cultura de apropiación social del conocimiento para la protección y conservación de las aves del departamento del Huila

María Daniela Pulido-Osorio¹, Sandra Liliana Navarro Parra² Gicela Ortiz Morea³

¹Docente Investigadora, Programa de Ingeniería Ambiental. Fundación Universitaria Navarra – UNINAVARRA. Neiva, Colombia. maria.pulidoosorio8@gmail.com

²Rectora, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia, rectoria@uninavarra.edu.co

³Investigadora.

Resumen

Antecedentes y objetivos

La observación de aves es una actividad recreativa y educativa que ha ganado popularidad en todo el mundo. Según Mackinnon (2020), esta práctica no solo promueve el disfrute de la naturaleza, sino que también tiene beneficios para la salud mental, como la reducción del estrés y la mejora de la concentración, especialmente en niños y adolescentes (Russell et al., 2013).

Además, la observación de aves se ha consolidado como una herramienta clave para la conservación de especies. Según la organización BirdLife International (2021), la información recopilada por observadores de aves contribuye a investigaciones científicas en temas como la migración, los hábitats y los patrones de comportamiento de las aves, promoviendo la conservación y el cuidado de la biodiversidad.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de aves en el mundo, albergando más de 1.900 especies, lo que representa aproximadamente el 20 % de las especies de aves globales (Stiles & Bohórquez, 2016). La variedad de ecosistemas colombianos, que incluye desde los Andes hasta la Amazonía, el Chocó biogeográfico y la Sierra Nevada de Santa Marta, ofrece un entorno privilegiado para su avistamiento. Este fenómeno atrae no solo a turistas extranjeros, sino que también representa una oportunidad educativa para los niños locales (Donegan & McMullan, 2020).



En Colombia, existen diversas iniciativas para fomentar la observación de aves entre los niños. Programas como "Aves de mi Barrio" y "Observadores de Aves Juveniles de Colombia" están diseñados para que los niños desarrollen un interés por la naturaleza y la conservación. Estos no solo educan sobre la biodiversidad, sino que también promueven valores como el respeto y la responsabilidad ambiental (Gómez & Hernández, 2021). Según Castaño-Uribe (2018), para los niños, la observación de aves es una actividad educativa que no solo despierta su curiosidad, sino que también fortalece su sentido de pertenencia y responsabilidad hacia la biodiversidad local (Rodríguez et al., 2022).

Al aprender a identificar aves y observar su comportamiento, los niños desarrollan habilidades en ciencias naturales y se conectan emocionalmente con el entorno, lo que fomenta el respeto y la protección del medio ambiente desde una temprana edad.

Materiales y métodos

El proyecto se llevó a cabo en 12 municipios del Departamento del Huila (Aipe, Paicol, La Plata, Teruel, Colombia, Garzón, Gigante, Isnos, Palestina, Santa María, Villavieja y Yaguará), ubicados en el sureste de la Región Andina de Colombia. En este participaron de manera directa 120 niños y niñas, y de manera indirecta, 890 estudiantes adscritos a instituciones educativas, quienes asistieron a salidas de extensión complementarias.

Los niños inscritos participaron en 12 salidas de avistamiento de aves, durante las cuales realizaron actividades *in situ* guiadas por ornitólogos y pedagogos. Estas actividades incluyeron la enseñanza de la observación de aves como una práctica educativa, así como nociones sobre biología, ecología y conservación de las aves. Además, se incorporó la enseñanza de la expresión artística como herramienta de sensibilización.

Resultados

Se beneficiaron directamente 1.010 niños y niñas del departamento, fortaleciendo la apropiación social del conocimiento a través de la observación de aves. Además, se estableció la Red de Niños Observadores de Aves del Huila, en la cual los niños y niñas contaron con el acompañamiento de líderes comunitarios y la autoridad ambiental, garantizando la sostenibilidad de la red.



Por otro lado, se evidenció, a partir de una evaluación realizada antes y después de la implementación metodológica, que los niños y niñas tenían inicialmente una comprensión general negativa de ciertas especies de aves, influenciada principalmente por sus padres, madres o tutores. Sin embargo, tras la implementación, se observó que los niños lograron reconocer algunas funciones ecológicas, aspectos de la biología de las especies y las principales amenazas ambientales que afectan a sus ecosistemas y a las aves.

Asimismo, cabe destacar que la metodología de aprendizaje basada en retos, utilizada de manera complementaria (Navarro et al., 2024), fortaleció las capacidades cognitivas y de análisis de los niños en diversos entornos y situaciones, especialmente en lo relacionado con la interacción entre el ser humano y los animales.

Para finalizar, la observación de aves amplió la perspectiva de las mismas en los niños, adicionalmente, ayudó a los niños a comprender cual es la función ecológica de estas dentro de los ecosistemas; como análisis general se puede considerar que, esta práctica de observación de aves fomentó la conciencia medioambiental en los niños y los conectó con el territorio y sus diversas formas de vida.

Ahora bien, desde el componente biológico, se tuvo un total de 332 especies registradas por todos los niños del proyecto, dado que, el departamento del Huila posee una variedad de pisos térmicos, esto permite la distribución de especies de bosque seco tropical, bosque andino y bosque altoandino.

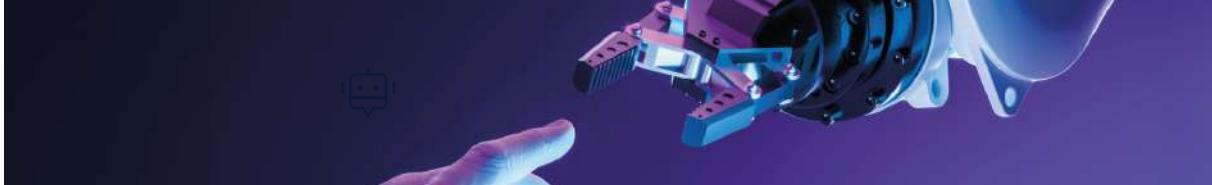


Figura I

Cantidad de especies registradas por municipio



Fuente: Navarro et al., 2024.

Conclusiones

La participación de las comunidades locales en la conservación de la avifauna y el desarrollo de las habilidades en niños es fundamental, teniendo en cuenta que a menudo son los primeros en observar los cambios en la biodiversidad, además, de desempeñar un papel crucial en el monitoreo de las especies y la implementación de prácticas sostenibles.

Palabras clave: avifauna, biodiversidad, conservación, medioambiente.

Referencias

- BirdLife International. (2021). *State of the World's Birds 2021: Taking the Pulse of the Planet*. BirdLife International.
- Castaño-Uribe, C. (2018). *Aviturismo: Una oportunidad para el desarrollo sostenible en Colombia*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Donegan, T., & McMullan, M. (2020). *Guía de las aves de Colombia*. ProAves.
- Gómez, L., & Hernández, R. (2021). Educación ambiental y observación de aves en niños de Colombia. *Revista de Educación Ambiental*, 6(2), 45-52.
- MacKinnon, J. (2020). *Birdwatching: Connecting with Nature*. Cambridge University Press.
- Navarro, S., Navarro T., Navarro W., Navarro J., Ortiz E., Gaitán, E., Pulido, M. (2024). *Estrategias educativas y experiencias de la Red de Niños Observadores de Aves del Huila*. Editorial UNINAVARRA.



- Russell, R., Guerry, A. D., & Swetnam, R. (2013). Health and nature: the positive effects of birdwatching on psychological well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 1-12.
- Rodríguez, P., Fernández, J., & Martínez, S. (2022). Observación de aves en niños: Un enfoque educativo en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Naturales*, 8(1), 23-30.
- Stiles, F. G., & Bohórquez, C. I. (2016). *Las aves de Colombia y su conservación*. Fundación Ecohabitad.
- Sullivan, B. L., Wood, C. L., Iliff, M. J., Bonney, R. E., Fink, D., & Kelling, S. (2014). "eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences". *Biological Conservation*, 169, 31-40.



Robótica e interdisciplinariedad: una visión sistémica y biológica

Edinson Oswaldo Delgado Rivas¹, Magda Liliana Cuellar² Sandra L. Navarro Parra³

Thiago A. Navarro-Alvarez⁴

¹Profesor, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia.
e.delgado@uninavarra.edu.co

²Profesor, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia.
ml.cuellar@uninavarra.edu.co

³Rectora, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia.
rectoria@uninavarra.edu.co

⁴Director Unidad de Desarrollo Tecnológico - UDT, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia. thiago.navarro@uninavarra.edu.co



Resumen

La robótica, reconocida como una de las tecnologías emergentes de la cuarta revolución industrial y en constante evolución, integra saberes de disciplinas como las matemáticas, la biología, la informática, la mecatrónica, las artes y la filosofía, consolidándose como un campo de estudio eminentemente interdisciplinario. Esta reflexión propone una visión sistemática y biológica de los seres vivos, resaltando el concepto de autopoiesis como una característica esencial de los sistemas vivos, que les confiere la capacidad de autogenerarse y adaptarse a su entorno. A diferencia de las máquinas, los organismos vivos poseen autonomía; sin embargo, ciertos principios organizativos pueden ser compartidos entre sistemas biológicos y artificiales, lo que enriquece la comprensión tanto de la inteligencia artificial como de la vida artificial.

Desde una perspectiva histórica, se destacan las aportaciones de figuras clave como David Hilbert, Alan Turing y Melanie Mitchell, cuyas ideas han sido fundamentales para el desarrollo de la inteligencia artificial y la robótica. Se aborda la confusión conceptual entre inteligencia artificial y vida artificial, subrayando las diferencias esenciales en sus estructuras y capacidades. En este contexto, la aplicación de robots en la resolución de problemas se analiza a la luz del legado de pioneros como Leonardo da Vinci, cuyos diseños visionarios sentaron las bases de la robótica moderna, y Seymour Papert, del MIT, quien impulsó enfoques educativos centrados en la interacción con máquinas inteligentes.



Asimismo, se plantea la cuestión del control de sistemas que podrían superar en inteligencia a sus propios creadores, lo que suscita debates sobre la seguridad y la regulación en el desarrollo de la inteligencia artificial avanzada.

Por otra parte, las ventajas de la robótica incluyen el aumento de la productividad y la optimización en la resolución de problemas, mientras que los desafíos abarcan errores en los datos y sesgos en los algoritmos. La transformación del mercado laboral conlleva la transición de trabajos operativos hacia funciones más analíticas y creativas, lo que ha impulsado la discusión sobre el ingreso básico universal como una posible respuesta a estos cambios. En definitiva, la robótica es un campo interdisciplinario que no solo transforma la industria y la tecnología, sino que también dinamiza la relación entre los humanos y las máquinas. Su desarrollo exige una comprensión integradora que contemple no solo los avances técnicos, sino también sus implicaciones filosóficas, éticas y sociales en un mundo cada vez más automatizado.

Bibliografía

- Adleman L. Computing with DNA. Association for Computing Machinery. 2002. Disponible en: https://amturing.acm.org/award_winners/adleman_1135115.cfm
- Bengio Y, Lecun Y, Hinton G. Deep learning. ACM Digital Library; 2018. Disponible en: https://amturing.acm.org/award_winners/bengio_8671601.cfm
- Brenner S. Genetics of the nervous system. Nobel Prize. 2002. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2002/brenner/lecture/>
- Edelman GM. The nervous system and the immune system: Shared principles and mechanisms. Nobel Prize. 1972. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1972/edelman/lecture/>
- Hayek FA. The pretence of knowledge. Nobel Prize. 1974. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1974/hayek/lecture/>
- Jacob F, & Monod J. Genetic regulatory mechanisms in the synthesis of proteins. Nobel Prize. 1965. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1965/summary/>
- Kahneman, D. Maps of bounded rationality: A perspective on intuitive judgment and choice. Nobel Prize. 2002. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2002/kahneman/lecture/>



- Kandel ER. The molecular biology of memory storage: A dialogue between genes and synapses. Nobel Prize; 2000. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2000/kandel/lecture/>
- Maturana HR, & Varela FJ. Autopoiesis and cognition: The realization of the living. Reidel; 1980.
- Maturana HR, & Varela, FJ. The tree of knowledge: The biological roots of human understanding. Shambhala; 1987.
- Mitchell M. Complexity: A guided tour. Oxford University Press; 2009.
- Mitchell M. Artificial intelligence: A guide for thinking humans. Farrar, Straus and Giroux; 2019.
- Nash JF. Non-cooperative games. Nobel Prize; 1994. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1994/nash/lecture/>
- Ostrom E. Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems. Nobel Prize; 2009. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2009/ostrom/lecture/>
- Papert S. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books; 1980.
- Papert S. The children's machine: Rethinking school in the age of the computer. Basic Books; 1993.
- Parisi G. Complex systems: From spin glasses to the structure of the universe. Nobel Prize; 2021. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/parisi/lecture/>
- Penrose R. Singularities and Black Holes. Nobel Prize; 2020. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2020/penrose/lecture/>
- Prigogine I. Time, structure and fluctuations. Nobel Prize; 1977. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1977/prigogine/lecture/>
- Simon HA. Rational decision making in business organizations. Nobel Prize; 1978. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1978/simon/lecture/>
- Turing A. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society. 1936; 42(I): 230-265. <https://doi.org/10.1112/plms/s2-42.I.230>
- Turing, A. Computing machinery and intelligence. Mind. 1950; 59(236): 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

WCMS X CIINA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA NAVARRA

WILLIAM ANDRÉS BERNAL LONGA

BOMBERO PROFESIONAL DIRECCIÓN NACIONAL
De BOMBEROS

REINGENIERÍA DE PROCESOS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE: INTEGRANDO LA ROBÓTICA EN LA
GESTIÓN EMPRESARIAL

WWW.WCMS.COM.CO



Capítulo 2

Robótica: innovación, ciencia y
transformación del cuidado

VIII Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Enfermería

III Congreso Nacional e Internacional de Innovación e Investigación en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Robótica: innovación, ciencia y transformación del cuidado

Comité organizador

Sandra Milena Mesa
Dirección Programa de Enfermería

Anny Aquite Agudelo
Dirección Programa de TRID
Carolina Losada – Docente de Programa
de TRID

Compiladores
Sandra Milena Mesa Rodríguez
Anny Aquite Agudelo



WCMS X CIINA
World Congress of Nurses
INTERNATIONAL CONGRESS



VIII CONGRESO NACIONAL Y II CONGRESO
INTERNACIONAL DE ENFERMERÍA

III CONGRESO NACIONAL E INTERNACIONAL
DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN
RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

13 Y 14 DE NOVIEMBRE DEL 2024

Presentación

La robótica y las nuevas tecnologías han transformado los procedimientos en áreas como la enfermería y las imágenes diagnósticas. Este congreso permitió el intercambio de experiencias sobre los avances más recientes y su aplicación práctica en el cuidado de pacientes. La constante evolución de la ciencia en salud exige la actualización de conocimientos mediante la participación en espacios académicos donde se comparten investigaciones relevantes. El congreso facilitó el acceso a las tendencias más recientes en la gestión del cuidado y diagnóstico por imágenes y nuevas tecnologías. El evento permitió fomentar la colaboración entre profesionales de distintas disciplinas, promoviendo conocer proyectos de investigación conjunta que dan respuestas a los retos de la atención sanitaria contemporánea.

La participación de los ponentes internacionales brindó a los profesionales y estudiantes la oportunidad de ampliar su red de contactos, conocer nuevas perspectivas y adquirir competencias necesarias para su desarrollo profesional y académico. La celebración de este congreso posiciona a la institución como referente en temas de investigación, innovación y educación en salud. Además, contribuye al desarrollo regional al conectar expertos, estudiantes y profesionales del ámbito nacional e internacional. La inclusión de temas como la robótica en el cuidado y el diagnóstico por imágenes permitió que los asistentes estén preparados para enfrentar los desafíos tecnológicos emergentes y puedan aplicarlos de manera eficiente en sus contextos de trabajo.

Objetivo

Fortalecer los conocimientos de los participantes a través de las experiencias sobre la aplicación de la robótica en la atención en salud, enfatizando en el cuidado, la imagenología y la innovación; con el fin de lograr estrategias de atención adecuada y oportuna para la aplicación de las actividades diarias en salud.



ANDRÉS OSORIO SERRANO

PONENCIA MAGISTRAL:
GENERALIDADES DE LA RADIOTERAPIA ONCOLÓGICA
Y DE SUS EQUIPOS BIOMÉDICOS

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Andrés David Osorio Serrano

MSc. Instituto Médico Oncológico, Neiva – Huila.



Resumen

La radioterapia oncológica ha sido una herramienta fundamental en el tratamiento del cáncer durante más de un siglo, siendo utilizada en más del 60 % de los pacientes diagnosticados. Este método terapéutico se basa en las propiedades de las radiaciones ionizantes, capaces de dañar el ADN celular e inhibir la capacidad reproductiva de las células. Aunque las células normales también son susceptibles al daño, las células cancerígenas presentan mayores dificultades para reparar los efectos causados.

La radioterapia tiene dos intenciones principales: curativa y paliativa. En su aplicación curativa, busca destruir tumores o eliminar enfermedad microscópica residual en combinación con cirugía o quimioterapia. En el ámbito paliativo, se enfoca en reducir el tamaño de tumores para mejorar la calidad de vida, aliviar el dolor y mitigar síntomas neurológicos. Existen dos tipos principales de radioterapia: la braquiterapia y la teleterapia. La braquiterapia consiste en la colocación de fuentes radiactivas cerca del tejido objetivo, mientras que la teleterapia utiliza rayos X para irradiar desde una fuente externa con alta precisión.

Ambos métodos han evolucionado hacia técnicas más avanzadas, como la radioterapia guiada por imágenes (IGRT) y la radiocirugía estereotáctica (SRS).



El proceso de tratamiento incluye varias etapas críticas, como la simulación, fusión de imágenes, contorneo, planeación y verificación del posicionamiento. En este contexto, la inteligencia artificial está desempeñando un papel clave al optimizar la precisión y la personalización de los tratamientos. Los avances tecnológicos, como el uso de aceleradores lineales y robots de carga diferida, subrayan el carácter de precisión que define a la radioterapia moderna, haciendo énfasis en la seguridad y efectividad para los pacientes.

Palabras clave: radioterapia oncológica, braquiterapia, teleterapia, inteligencia artificial.



LEONARDO SÁNCHEZ

PONENCIA MAGISTRAL:
LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UNA TRANSFORMACIÓN
EN EL CUIDADO

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Leonardo Sánchez Torres

Magíster Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales. Especialista en Salud Familiar, Universidad Nacional de Colombia. Enfermero, Universidad Nacional de Colombia. Profesor en Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva.



Resumen

La inteligencia artificial (IA) es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de sistemas informáticos, como el aprendizaje automático (machine learning), redes neuronales, procesamiento de lenguaje natural y más.

A través de la IA se está transformando el cuidado de enfermería al mejorar la precisión, eficiencia y calidad de la atención en diversos escenarios, desde el clínico hasta el administrativo y formativo. Este análisis describe cómo esta potencia el diagnóstico, la toma de decisiones y las intervenciones de cuidado mediante herramientas avanzadas, como sistemas de monitoreo, simuladores clínicos y automatización de procesos.

En el ámbito clínico, permite interpretar datos de manera ágil y precisa, optimizando diagnósticos y tratamientos en tiempo real. En salud pública, se destacan los avances en biológicos confiables y el análisis epidemiológico masivo que mejora la toma de decisiones preventivas. En el área administrativa, la automatización facilita la gestión de recursos y flujos de trabajo, mientras que en la educación, los simuladores basados en IA permiten entrenar habilidades sin riesgos para los pacientes.



Si bien los beneficios son evidentes, se abordan desafíos éticos y operativos, como la dependencia tecnológica, desigualdades en el acceso a estas herramientas y la privacidad de los datos de los pacientes. Se enfatiza la importancia de una relación colaborativa entre enfermeras y tecnologías, donde esta última sea un apoyo, no un reemplazo, para habilidades humanas esenciales como el juicio clínico y la empatía.

Este enfoque integral proyecta un futuro donde la IA no solo facilite el cuidado individualizado, sino también potencie la salud poblacional, integrando contexto social y emocional en los sistemas de atención. La implementación exitosa dependerá de una formación adecuada, adaptación ética y uso responsable de estas tecnologías.

Palabras clave: enfermería, IA, cuidado, atención.



JAHIR
VALERA

PONENCIA MAGISTRAL:
LA EVOLUCIÓN DE LA IMAGEN INTRACORONARIA
CON LA AYUDA DE LA IR "MOMENTO OCT"

ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.

Jahir Hilario Valera Soto

Técnico Radiólogo del Instituto Matatipac de Tepic Nayarit. Especialista en Tomografía de Coherencia Óptica Intracoronaria.



Resumen

Momento: Tomografía de Coherencia Óptica (OCT)

En 1929, el Dr. Werner Forssmann, a los 25 años, realizó el primer cateterismo en humanos, introduciendo un catéter urológico a través de las venas de su antebrazo. Se describe que, después de lograr avanzar el catéter dentro de su cuerpo, Forssmann caminó por su propio pie hasta el laboratorio de Rayos X, donde, por primera vez en la historia, se tomó una radiografía de tórax con un catéter insertado en el corazón humano. La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una técnica de imagen intracoronaria de alta resolución que permite la valoración intraluminal y transmural de las estructuras del vaso coronario. Funciona con el principio básico de retrodispersión de imagen: es decir, la reflexión de la luz que regresa en la misma dirección en la que fue proyectada.

Para realizar una exploración con OCT, se requiere una sonda Dragonfly y una consola Optis Mobile System (Laboratorio Abbott), además de otros insumos como guías y conectores que permitan realizar las mediciones y los hallazgos correspondientes.

Este tipo de equipo, consola Optis Mobile System (Laboratorio Abbott), permite realizar y seleccionar el tipo de procedimiento deseado, así como el purgado, la conexión del catéter, la inserción, el posicionamiento y la calibración en cada uno de los vasos.



Además, se pueden realizar diferentes tipos de activación según la necesidad del procedimiento: manual o automática. Una de las principales razones de la infrautilización de la tomografía de coherencia óptica (OCT) es la necesidad de administrar medio de contraste radiológico para eliminar la sangre del campo de imágenes. El contraste adicional necesario para adquirir imágenes con OCT no es deseable, especialmente en pacientes con enfermedad renal crónica.

Palabras clave: intervencionismo, cateterismo, tomografía de coherencia óptica OCT.



ENRIQUE CAMPAÑA BASTIDAS

PONENCIA MAGISTRAL:

INTERNET DE LAS COSAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
APLICADO AL SECTOR SALUD

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Sixto Enrique Campana Bastidas PhD.

Director Grupo de Investigación Davinci – UNAD.



Resumen

La integración del Internet de las Cosas (IoT) y las tecnologías de aprendizaje automático (Machine Learning, ML) está revolucionando el sector salud, brindando soluciones innovadoras para mejorar la calidad de la atención, la prevención y el monitoreo de pacientes.

Esta exposición destaca los avances tecnológicos implementados por el grupo de investigación Davinci de la UNAD en colaboración con instituciones de salud, enfocándose en aplicaciones específicas como la prevención de úlceras por presión (UPP), el telemonitoreo de pacientes con preeclampsia y la gestión de la morbilidad materna extrema (MME). El uso de dispositivos IoT, combinados con sensores inerciales y algoritmos de ML, ha permitido desarrollar sistemas que identifican y clasifican posturas de pacientes encamados, optimizando la prevención de UPP mediante notificaciones personalizadas.

En el caso de la preeclampsia, la plataforma Mothernet utiliza dispositivos wearables para registrar y monitorear en tiempo real parámetros como la presión arterial, mejorando la respuesta clínica y reduciendo complicaciones en embarazos de alto riesgo. En la gestión de la MME, las soluciones basadas en IA y IoT facilitan el análisis continuo de datos clínicos, generando alertas tempranas que permiten intervenciones oportunas en pacientes vulnerables. Estas herramientas contribuyen significativamente a la mejora de los indicadores de salud pública, especialmente en áreas con alta incidencia de complicaciones obstétricas.



La implementación de estas tecnologías refleja el potencial de la cuarta revolución industrial (4RI) para transformar los sistemas de salud, enfatizando la colaboración interdisciplinaria y el diseño de soluciones personalizadas y costo-efectivas. Los resultados obtenidos destacan la importancia de continuar desarrollando e integrando herramientas tecnológicas que optimicen los procesos asistenciales y fortalezcan la capacidad de respuesta del sector salud frente a los desafíos actuales.

Palabras clave: Internet de las Cosas (IoT), Machine Learning (ML), wearables en salud.

GUSTAVO ALBORNOZ

PONENCIA MAGISTRAL:

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA: LA REVOLUCIÓN
DE LA PERFUSIÓN CEREBRAL

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Gustavo Albornoz Bonilla

Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Cuenta con amplia experiencia en el área de tomografía computarizada y docencia universitaria. Tecnólogo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, en la ciudad de Neiva.



Resumen

La perfusión cerebral por tomografía es una técnica de imagen funcional utilizada para evaluar y medir diversos parámetros hemodinámicos esenciales en el análisis del flujo sanguíneo cerebral y la hemodinámica a nivel capilar del tejido cerebral. Esta modalidad de diagnóstico se introdujo en la década de 1990, con la primera perfusión cerebral realizada mediante tomografía computarizada (TC).

Incidencia global: cada año, más de 15 millones de personas sufren un accidente cerebrovascular (ACV). De estos, aproximadamente 5 millones fallecen y otros 5 millones quedan con alguna discapacidad permanente. Se estima que 1 de cada 4 personas mayores de 25 años experimentará un ACV a lo largo de su vida. El 70 % de los ACV son isquémicos, mientras que el 30 % son hemorrágicos.

En Colombia, se reportan alrededor de 45.000 casos anuales de ACV. En cuanto a la mortalidad, aproximadamente 16.000 personas fallecen cada año debido a esta condición. Las ciudades con mayores índices de mortalidad por ACV son Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, donde se registran entre 1.000 y 1.100 muertes anuales por cada una.



Un accidente cerebrovascular (ACV), también conocido como derrame cerebral o ictus, ocurre cuando se interrumpe el flujo sanguíneo hacia una parte del cerebro. Este puede ser de tipo isquémico o hemorrágico. Es crucial identificar a tiempo los signos de alarma ante un posible ACV:

Figura I

CORRE



Para su diagnóstico, se utiliza el equipo de Tomografía Computarizada Multislice, el cual permite medir diversos parámetros hemodinámicos relevantes:

- Flujo sanguíneo cerebral: es la cantidad de sangre que pasa por 100 g de tejido cerebral en un minuto ($\text{mL}/100 \text{ g/min}$). El rango normal es de 55 a 100 $\text{mL}/100 \text{ g/min}$.
- Volumen sanguíneo cerebral: se refiere a la cantidad de sangre presente en 100 g de tejido cerebral ($\text{mL}/100 \text{ g}$). El rango normal es de 2 a 3 $\text{mL}/100 \text{ g}$.
- Tiempo de tránsito medio: es el tiempo promedio que tarda la sangre en circular a través de la vasculatura cerebral, desde la entrada arterial hasta la salida venosa. El rango normal es inferior a 6 segundos.

A través del cruce de estas variables, se pueden identificar diversos hallazgos clínicos, tales como perfusión normal, hipoperfusión, oligoemia, isquemia, penumbra, área infartada,

Ventajas: disponibilidad, evaluación detallada, detección temprana, rapidez.

Desventajas: radiación ionizante, costo elevado, limitaciones en pacientes inestables, uso de contraste yodado, resolución limitada en algunas áreas.

Palabras clave: perfusión cerebral, ACV isquémico, hemorrágico.

JAVIER
RIOS

PONENCIA MAGISTRAL:
RMI MULTIPARAMÉTRICA DE PRÓSTATA: LO QUE DEBEMOS
SABER

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Javier Ríos

Profesor Universitario en Bioimágenes (UMAZA). Licenciado en Producción de Bioimágenes (UNC). Maestrando en educación superior. jrios@profesores.umaza.edu.ar



Resumen

La resonancia magnética multiparamétrica (RMM) de próstata se ha consolidado como una herramienta de alta complejidad para el diagnóstico, estadificación y monitoreo del cáncer de próstata. Este estudio integra múltiples secuencias anatómicas y funcionales, alineándose con los estándares establecidos por el sistema PI-RADS V2.1 (2019), que promueve la uniformidad en los informes y protocolos de imagen.

La RMM se destaca por su capacidad para identificar adenocarcinomas de próstata, que representan el 95 % de los casos, y para detectar metástasis en ganglios linfáticos pélvicos y huesos. Su protocolo incluye preparación específica del paciente, el uso de equipos de alto campo y técnicas avanzadas, como imágenes ponderadas por difusión (DWI) y secuencias potenciadas por contraste dinámico (DCE). Estas características permiten una evaluación precisa tanto de la anatomía como de la funcionalidad prostática.

Los casos clínicos revisados evidencian la utilidad de la RMM en pacientes con PSA elevado, síntomas urinarios y hallazgos clínicos sospechosos. Además, las imágenes funcionales aportan valor significativo en la diferenciación de lesiones sospechosas y benignas, optimizando la toma de decisiones clínicas.



Como modalidad de elección en el manejo del cáncer de próstata, la RMM no solo mejora la precisión diagnóstica, sino que también contribuye a la detección temprana y al desarrollo de planes de tratamiento personalizados, consolidando su papel esencial en la práctica médica contemporánea.

Palabras clave: resonancia magnética multiparamétrica (RMM), cáncer, próstata.



JESÚS EMILIO GARCÉS JIMÉNEZ

PONENCIA MAGISTRAL

**DE LO TECNOLÓGICO A LO HUMANO EN
LA ATENCIÓN EN SALUD.**

Jesús Emilio Garcés Jiménez

Tecnólogo en Imágenes Diagnósticas, Especialista Tecnológico en Telemedicina, Diplomatura en Protección Radiológica, Especialista en Tecnología en Procesos Pedagógicos de la Formación Profesional. Instructor del Programa de Tecnología en Imágenes Diagnósticas en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Medellín. Par académico del Ministerio de Educación Nacional.



Resumen

Introducción a la robótica en salud

La robótica en salud es una disciplina que está revolucionando la medicina moderna, especialmente en el área de radiología. Esta tecnología facilita y optimiza los procesos de obtención de imágenes diagnósticas, como la tomografía computarizada, la resonancia magnética y el ultrasonido, mejorando la precisión y reduciendo los tiempos de adquisición de imágenes. Además, permite una optimización de los recursos humanos al delegar tareas repetitivas o mecánicas a los sistemas robóticos, lo que permite a los tecnólogos y radiólogos concentrarse en casos más complejos.

Los avances tecnológicos en robótica ofrecen varios beneficios, como la reducción de errores humanos en la obtención de imágenes y la mejora en los tiempos de respuesta. Esto no solo agiliza el flujo de trabajo, sino que también permite a los pacientes recibir sus estudios de forma más rápida.



Además, la automatización de tareas mecánicas ayuda a disminuir la carga laboral, contribuyendo a una mejor distribución del tiempo y esfuerzo entre los profesionales de salud. Al delegar tareas mecánicas o repetitivas a robots, los tecnólogos y radiólogos pueden enfocarse en casos más complejos.

Desafíos éticos y riesgo de deshumanización

Con el aumento en el uso de sistemas automatizados, existe el riesgo de que la atención al paciente se perciba como impersonal. Mantener el contacto humano, la empatía y la comunicación activa entre el paciente y el tecnólogo es fundamental para una experiencia de atención de calidad.

Uno de los retos éticos en el uso de la tecnología es cómo asegurar que esta esté al servicio del ser humano y no viceversa. Por ende, es menester contar con estrategias para mantener la humanización en el cuidado de imágenes diagnósticas. Asimismo, el entrenamiento en habilidades blandas como fomentar la empatía, comunicación activa y ética en los tecnólogos y personal que trabaja con la robótica.

A pesar de la presencia de tecnología, se debe asegurar que siempre haya un contacto humano que informe y tranquilice al paciente. La tecnología debe usarse para mejorar la calidad de vida del paciente, proporcionando diagnósticos más precisos sin comprometer la experiencia humana. Feedback continuo de los pacientes: escuchar a los pacientes sobre su experiencia y ajustar los procesos según sus comentarios.

Conclusiones

Para lograr un equilibrio adecuado entre tecnología y humanidad, es esencial que el desarrollo tecnológico vaya de la mano con una ética centrada en la dignidad del paciente. No se trata solo de aumentar la eficiencia mediante la robótica, sino también de asegurar que cada paciente reciba el mejor servicio posible, con la oportunidad y calidad que merece.

Palabras clave: cirugía robótica, cirugía laparoscópica, cirugía abierta, humanización en atención en salud.



SERGIO ALEJANDRO ACOSTA

PONENCIA MAGISTRAL:
GESTIÓN DE LOS ACCESOS VASCULARES

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Sergio Alejandro Acosta

Enfermero. Especialista en Enfermería Nefrológica y Urológica. Magíster en Enfermería. Cuenta con experiencia de más de 10 años en terapia intravascular. Especialista Clínico del Laboratorio Becton Dickinson and Company.



Resumen

El catéter de sistema cerrado BD Nexiva fabricado con material BD Vialon el cual es un biomaterial polimérico que permite un mayor tiempo de resistencia y se vuelve flexible cuando entra en contacto con el torrente sanguíneo. El sistema de catéter intravenoso cerrado BD Nexiva™ combina cuatro dispositivos individuales en uno: catéter intravenoso, set de extensión, dispositivo de estabilización y conector(es) sin aguja. Está clínicamente demostrado que tiene tiempos de permanencia más prolongados (hasta 144 horas) y menos complicaciones en comparación con un sistema abierto.

Uno de los principales beneficios de este catéter es la bioseguridad pasiva que ofrece, lo que reduce significativamente el riesgo de accidentes cortopunzantes. Además, la tecnología BD Instaflash facilita la visualización inmediata del retorno venoso al realizar la punción, mejorando la precisión en el procedimiento. Su diseño permite un mayor tiempo de permanencia en comparación con otros sistemas, y su integración de dispositivos simplifica el proceso para el personal médico. La plataforma de estabilización minimiza el movimiento del catéter, lo que ayuda a evitar complicaciones y la necesidad de nuevas inserciones. Esto, a su vez, contribuye a una reducción de costos asociados a procedimientos adicionales y complicaciones.



Además, con la inyección de alto poder, el sistema asegura una mayor eficacia en su uso. En este contexto, BD Advanced Patient Monitoring amplía su cartera de soluciones de atención conectada inteligente, incorporando tecnologías líderes en monitorización, herramientas avanzadas de decisión clínica habilitadas para IA y una sólida línea de innovación que optimiza la atención al paciente.

Palabras clave: catéter, sistema cerrado, material polimérico.



JEISON ESTEBAN PEÑA DÍAZ

PONENCIA MAGISTRAL:

REVOLUCIÓN EN RADILOGÍA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Y SU IMPACTO EN IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Jeison Esteban Peña Díaz

Tecnólogo en Radiología, con experiencia en realización de estudios de imágenes diagnósticas y el manejo de equipos avanzados de radiología. Con énfasis en resonancia básica y avanzada, tomografía computarizada básica y avanzada, mamografía, manejo de arco en C, densitometría ósea, hemodinamia e intervencionismo y estudios especiales por radiología convencional.



Resumen

El simposio está centrado en la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la radiología y las imágenes diagnósticas, destacando su importancia y evolución tecnológica. El evento comienza con una bienvenida e introducción sobre el rol crucial de la radiología en la medicina actual, destacando cómo la tecnología ha transformado esta especialidad. Se presentan los conceptos básicos de la IA, incluyendo su definición y los tipos más relevantes (aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo). También se discuten ejemplos de su uso en diversas áreas de la medicina. Se abordan varias aplicaciones prácticas de la IA en radiología: detección y diagnóstico asistido, algoritmos que ayudan en el diagnóstico de enfermedades graves como el cáncer; análisis de imágenes, mejora en la precisión de la interpretación de diferentes tipos de imágenes médicas, como radiografías y resonancias magnéticas; optimización de procesos, cómo la IA puede reducir tiempos de espera y facilitar la gestión de imágenes; y colaboración con radiólogos, enfatizando que la IA complementa el trabajo humano en lugar de reemplazarlo.

Palabras clave: inteligencia artificial, radiología, diagnóstico.



NATHALIE ALFONSO URIBE

PONENCIA MAGISTRAL:
**TELEMONITOREO REMOTO UNA HERRAMIENTA DE
INNOVACIÓN PARA POTENCIALIZAR EL CUIDADO
HUMANIZADO**

**ROBÓTICA: INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TRANSFORMACIÓN DEL CUIDADO.**

Nathalie Alfonso Uribe

Profesional de Enfermería. Especialista en Gerencia y Auditoría de la Calidad en Salud. Especialista en Docencia Universitaria, con experiencia en formación estudiantes SENA. Actualmente es Líder de Enfermería en el Programa Sensórica en Clínica Shaio.



Resumen

Es un programa que utiliza dispositivos de alta tecnología para la monitoria remota, no invasiva, en tiempo real y confiable de signos vitales básicos y avanzados. Se combina el uso de dispositivos de alta tecnología, con la experiencia de un centro de referencia cardiovascular como es la Fundación Clínica Shaio.

Con este enfoque brindamos alternativas de monitoría hemodinámica a pacientes con riesgo de deterioro clínico, eliminando las barreras físicas y permitiendo llegar a todas las áreas intrahospitalarias y extrahospitalarias, lo cual nos permite acompañar al paciente durante todo el proceso de su enfermedad.

Esta monitoría se realiza durante todo el día y la noche a través de un dispositivo médico portátil y compacto, ubicado en el pecho o en la muñeca del paciente. Este dispositivo es cómodo para el paciente y no limita sus actividades. Los datos de la monitoría son analizados por un grupo experto en la central de monitoría Sensórica, ubicada en las instalaciones de la Fundación Clínica Shaio, Centro Internacional. El programa Sensórica tiene a su disposición equipos de última tecnología para la monitoría remota de pacientes.



El monitor de pecho mide 13 variables hemodinámicas, incluyendo el trazo electrocardiográfico de una derivación. Es de un único uso, cuenta con un diseño compacto y pequeño, y no genera molestias al paciente durante su uso. El monitor de muñeca mide 12 variables hemodinámicas para realizar una monitoría de larga duración. Cuenta con un diseño moderno y permite carga de energía cuando tiene la batería baja. No genera molestias al paciente durante su uso.

El monitoreo de presión arterial de 24 horas (MAPA) contribuye al diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes con hipertensión arterial o aquellos con riesgo de desarrollar esta enfermedad. Estos dispositivos pueden evaluar signos vitales y parámetros tales como presión arterial, temperatura, saturación, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial media y presión del pulso.

El sistema está dirigido a todos los pacientes hospitalizados y ambulatorios que requieran una monitoría hemodinámica de alta calidad. Esto es particularmente útil para aquellos que, debido a su condición médica, como enfermedad aguda, subaguda, crónica o postoperatoria, requieren acompañamiento durante todo el proceso de recuperación. Además, se ha creado un programa de prevención cardiovascular que integra este tipo de seguimiento para la valoración cardiovascular integral.

Palabras clave: telemontoreo, prestación de los servicios, humanización.



NILSER LAINES MEDINA

PONENCIA MAGISTRAL

**IRM DE INVESTIGACIÓN EN
MÉDULA ESPINAL.**

Nilser Laines Medina

Tecnólogo médico en radiología. Magíster en procesamiento de señales e imágenes biomédicas, Francia. Trabaja en el desarrollo de algoritmos de IA para el análisis de imágenes de MRI. Docente del curso de IA en Imágenes Médicas en ACTEDI, Barcelona. Candidato a PhD en Neurociencias e Ingeniería Biomédica en la Universidad Aix-Marseille, Francia, y el Politécnico de Montreal, Canadá.



Resumen

La médula espinal es un órgano muy importante del sistema nervioso central, responsable de la conducción de las vías motoras y sensitivas en nuestra anatomía. Sin embargo, al igual que el cerebro, puede verse afectada por diferentes patologías, como la esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica, traumatismos, entre otros.

En comparación con el cerebro, el abordaje de la médula espinal representa todo un reto para las imágenes médicas, así como para el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías. Esto motiva la investigación de métodos basados en inteligencia artificial (IA) para superar estos retos y lograr un estudio integral de la médula espinal. Esta ponencia busca realizar un estado del arte sobre la investigación que se desarrolla en torno a la médula espinal, con especial atención a las imágenes cuantitativas por resonancia magnética a 7 teslas aplicadas a la esclerosis múltiple.

Palabras clave: médula espinal, imágenes cuantitativas, médula espinal, APA TI, segmentación, plantilla, 7T.



Capítulo 3

Robótica, derecho y género:
¿cerrando brechas?

VIII Congreso Internacional y VII
Nacional de Género. Robótica,
derecho y género: ¿cerrando
brechas?



La violación de derechos humanos en el metaverso

Carlos Humberto Reyes Guio

Profesor investigador, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México.
omendoza@cua.uam.mx



Resumen

Antecedentes y objetivos: el término "metaverso" fue acuñado por Neal Stephenson en su novela, donde describe un mundo virtual inmersivo en el que las personas interactúan mediante avatares. Esta obra se considera la principal fuente de inspiración para el concepto contemporáneo del metaverso. La presente investigación tiene como objetivo analizar las posibles violaciones a los derechos humanos en el ecosistema virtual conocido como "Metaverso" y proponer una regulación jurídica, así como normatividad empresarial enfocada en los términos y condiciones de las herramientas digitales y simulaciones.

Materiales y métodos: para describir el tipo de estudio, la metodología y el análisis de datos aplicados al metaverso, es fundamental entender la diversidad de investigaciones que este campo permite. Como un concepto que abarca mundos virtuales persistentes, realidad virtual, realidad aumentada y espacios interconectados en línea, el metaverso representa un ámbito fértil para estudios interdisciplinarios y enfoques metodológicos variados.

Tipos de estudios

- Exploratorios: buscan comprender las características, usos y posibilidades del metaverso. Suelen ser cualitativos, empleando entrevistas, grupos focales y análisis de contenido.
- Descriptivos: se centran en medir y cuantificar fenómenos dentro del metaverso, como el comportamiento de usuarios, las tendencias de uso y el impacto de las tecnologías. Utilizan métodos cuantitativos como encuestas, análisis de datos de uso y métricas de plataformas.



- Experimentales: diseñan experimentos para evaluar la efectividad de intervenciones o tecnologías en el metaverso, como nuevas interfaces, métodos de enseñanza o estrategias de marketing. Se basan en la manipulación de variables y la comparación de grupos.
- Predictivos: intentan anticipar las tendencias futuras del metaverso, modelando el crecimiento de usuarios, la adopción de tecnologías y el impacto en la sociedad. Emplean técnicas de análisis predictivo, machine learning y simulaciones.

Metodologías

- Etnografía virtual: investigadores se sumergen en el metaverso, observando y participando en las interacciones sociales, las actividades y las culturas virtuales.
- Análisis de redes sociales: se estudia la estructura y dinámica de las relaciones entre usuarios en el metaverso, identificando comunidades, influenciadores y patrones de interacción.
- Análisis de contenido: se examina el contenido generado por usuarios en el metaverso, como texto, imágenes y videos, para comprender las narrativas, las tendencias y los significados.
- Minería de datos: se extraen patrones y conocimientos de grandes conjuntos de datos generados en el metaverso, como registros de actividad, transacciones e interacciones.
- Estudios de usabilidad: se evalúa la facilidad de uso y la experiencia de usuario de las interfaces y aplicaciones en el metaverso, identificando áreas de mejora.

Análisis de datos

- Estadística descriptiva: se utiliza para resumir y describir las características de los datos, como medidas de centralidad, dispersión y frecuencia.
- Inferencia estadística: permite generalizar los resultados de la muestra a la población, utilizando pruebas de hipótesis e intervalos de confianza.
- Análisis de regresión: se examina la relación entre variables, identificando predictores y el impacto de las variables independientes en las dependientes.
- Machine learning: se entrena algoritmos para clasificar, predecir y descubrir patrones en los datos del metaverso.



- Análisis de sentimientos: se utiliza para identificar las emociones y opiniones expresadas en el texto y las interacciones en el metaverso.

Resultados: la investigación sobre las violaciones de derechos humanos en el metaverso se encuentra en una etapa inicial; sin embargo, ya se han identificado hallazgos relevantes:

Recolección masiva de datos y privacidad

- El metaverso recopila grandes cantidades de datos personales, incluyendo información biométrica, patrones de movimiento, e incluso expresiones faciales.
- Existe preocupación sobre cómo se utilizarán estos datos y si se protegerá la privacidad de los usuarios.
- Se teme que la información pueda ser utilizada para manipulación, discriminación o vigilancia masiva.

Libertad de expresión

Las plataformas que controlan el metaverso tienen el poder de censurar el contenido y restringir la libertad de expresión. Se han reportado casos de censura y bloqueo de usuarios por expresar opiniones disidentes. La falta de transparencia en las políticas de moderación de contenido es preocupante.

Discriminación y acoso

Se han documentado casos de discriminación y acoso en el metaverso, incluyendo racismo, sexismo y homofobia. Este tipo de acoso puede verse exacerbado por la realidad virtual inmersiva, ya que amplifica el impacto, haciéndolo sentir más real y amenazante. Por lo tanto, las plataformas deben implementar mecanismos efectivos para prevenir y abordar el acoso, garantizando un entorno seguro y respetuoso para todos los usuarios.

Adicción y salud mental

El metaverso puede ser altamente adictivo, especialmente para jóvenes y personas vulnerables. La inmersión en mundos virtuales puede llevar al aislamiento social y la desconexión de la realidad. Existe preocupación por el impacto del metaverso en la salud mental y el bienestar de los usuarios.



Propiedad y control

La propiedad de los activos digitales y la identidad digital en el metaverso es un tema complejo. Además, existe el riesgo de que las grandes empresas controlen el metaverso y limiten la libertad de los usuarios. Se necesitan marcos legales claros para proteger los derechos de propiedad y garantizar la interoperabilidad.

Acceso y brecha digital

El acceso al metaverso requiere de dispositivos y conexiones de internet de alta velocidad, lo que puede excluir a personas de bajos recursos. Existe el riesgo de que el metaverso amplíe la brecha digital y cree nuevas formas de desigualdad. Se necesitan esfuerzos para garantizar un acceso equitativo al metaverso.

Conclusiones

El metaverso ofrece un enorme potencial para la innovación y el progreso, pero es fundamental garantizar que su desarrollo se realice de forma ética y responsable, protegiendo los derechos humanos de todos los usuarios, evitando el acoso sexual, la violación a la privacidad, restricción a la Libertad de expresión, vulneración de la propiedad intelectual, discriminación y exclusión, finalmente la adicción y salud mental.

Palabras clave: metaverso, derechos humanos, simulación virtual, propiedad intelectual, brecha digital.



Richard Parada

Abogado. Docente universitario.





PATRICIA CARBONELL GARCÍA

POENCIAS MAGISTRAL

**MUJER, TECNOLOGÍA Y TERRITORIO:
EMPODERAMIENTO FEMENINO EN LA ERA DIGITAL**

Patricia Carbonell García

Abogada con énfasis en Tecnologías de la Información (TIC).





Isidro Torres

Médico Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Coordinador de la Especialización en Medicina Familiar, UNINAVARRA. medicinafamiliar@uninavarra.edu.co





ORIÓN VARGAS, PH.D.

PONENCIA MAGISTRAL

**JUEZ INTELIGENTE: SISTEMA EXPERTO PARA LA
VALORACIÓN DE LA PRUEBA JUDICIAL**

Orión Vargas

Profesor titular de la Facultad de Derecho de la Universidad de Medellín.





Leonellea Pereira

Abogado de la Presidencia de la OAB Subsección Irecê - BA, Profesor de la carrera de Derecho de la Facultad FAI. leonellea@hotmail.com





MAYRA LUNA, ESP

PONENCIA MAGISTRAL

**VISIÓN FUTURA: IA PARA IDENTIFICAR LA PERSPECTIVA
DE GÉNERO EN DECISIONES JUDICIALES SOBRE
VIOLENCIA DE GÉNERO EN COLOMBIA**

Mayra Alejandra Luna Ortiz

Abogada, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia.
mayra.lunal@est.utexternado.edu.co



Resumen

El sesgo de género en la Inteligencia Artificial (IA) constituye un problema crítico que refleja las estructuras profundamente arraigadas en la sociedad. Las herramientas tecnológicas no solo replican nuestra realidad, sino que también amplifican los prejuicios existentes debido a la recopilación de datos utilizados para entrenar modelos de IA, los cuales están impregnados de una historia marcada por cimientos heteropatriarcales. Este sesgo trasciende el ámbito laboral, afectando áreas como la medicina y la seguridad vial. Un ejemplo emblemático es el diseño de cinturones de seguridad y airbags en automóviles, basado en pruebas realizadas con muñecos que simulan cuerpos masculinos. Esta limitación técnica ha incrementado el riesgo para las mujeres en accidentes automovilísticos, evidenciando cómo la brecha de datos de género se perpetúa y amplifica.

De manera similar, casos como el de Amazon, donde la IA utilizada en procesos de selección de personal reforzó desigualdades de género, ilustran cómo estos sistemas pueden consolidar patrones discriminatorios. Esta problemática impacta negativamente en la búsqueda de la igualdad de género, subrayando la necesidad urgente de desarrollar algoritmos y modelos de IA que sean inclusivos y equitativos. La influencia del sesgo de género en la IA se extiende a áreas cruciales como la medicina, la justicia, la educación y la publicidad, perpetuando desigualdades y socavando los avances logrados en la igualdad de género.



Este problema requiere ser abordado efectivamente para promover una mayor conciencia sobre la importancia de considerar el género como un factor crítico en el desarrollo y aplicación de la IA. La investigación se enfoca en comprender las implicaciones del sesgo de género en la IA y su impacto en diversos aspectos de la sociedad. No busca establecer relaciones causa-efecto ni proponer soluciones específicas, sino obtener una visión general del problema, identificar áreas que necesiten mayor investigación e intervención, y aumentar la conciencia sobre el impacto del sesgo de género en la IA. La importancia de abordar este problema radica en la necesidad de garantizar que las tecnologías reflejen con precisión y justicia la diversidad de la sociedad. Abordar el sesgo de género no solo implica mejorar la precisión y equidad de las tecnologías, sino también cuestionar y transformar los sistemas sociales arraigados en la desigualdad de género.

Antecedentes y objetivos: el sesgo de género en la Inteligencia Artificial (IA) refleja desigualdades arraigadas en los conjuntos de datos, lo que genera discriminación en áreas clave como empleo, salud y justicia. A pesar de avances tecnológicos, persisten brechas significativas que necesitan ser abordadas para garantizar una IA más justa e inclusiva. Este estudio tiene como objetivo principal analizar el impacto del sesgo de género en los algoritmos de IA, evaluando su influencia en la desigualdad y discriminación. Además de proponer soluciones legales y éticas para mitigarlo, promoviendo la equidad de género en el desarrollo y aplicación de la IA.

Materiales y métodos: investigación cualitativa: se emplearía para comprender las implicaciones sociales, éticas y culturales del sesgo de género en la IA. Esto podría implicar entrevistas, grupos focales o análisis de contenido de documentos y casos de estudio. Se buscaría comprender cómo el sesgo de género influye en áreas específicas, tales como empleo, salud, justicia y educación, así como la percepción y experiencias de género en relación con la IA. La investigación cuantitativa se utilizaría para evaluar el impacto y la extensión del sesgo de género en la IA.

Esto podría implicar el análisis de conjuntos de datos, métricas y estadísticas para cuantificar el impacto del sesgo en diferentes contextos y cómo se refleja en la toma de decisiones algorítmicas.



Resultados: se podrían presentar recomendaciones específicas, como estándares éticos en la recopilación y uso de datos, regulaciones para el desarrollo de algoritmos no sesgados y políticas que promuevan la diversidad en el desarrollo de tecnología. Este enfoque metodológico permitiría una comprensión holística del sesgo de género en la IA, desde sus implicaciones sociales y éticas hasta su manifestación en los datos y los algoritmos, y finalmente, la propuesta de soluciones concretas para abordar este desafío.

Conclusiones: las conclusiones extraídas del análisis sobre el sesgo de género en la Inteligencia Artificial revelan la urgencia de abordar este problema crítico en la sociedad actual. La presencia de sesgos en la recolección y utilización de datos para el desarrollo de la IA refleja no solo desigualdades arraigadas en la sociedad, sino también un impacto significativo en múltiples áreas de nuestras vidas.

Es evidente que el sesgo de género en la IA puede exacerbar las desigualdades existentes y socavar los avances logrados en la lucha por la igualdad de género. Las consecuencias van más allá de la tecnología: impactan en las oportunidades laborales, la equidad en el acceso a servicios de salud, la justicia y la participación igualitaria en la sociedad. Por ende, corregir estos sesgos es esencial para garantizar igualdad de oportunidades para todos, independientemente de su género. La falta de representación femenina en el diseño y la investigación de tecnologías, como lo demuestran las estadísticas actuales, refuerza la necesidad de desafiar los patrones de desigualdad arraigados en la IA. Al abordar el sesgo de género, se abre la oportunidad para el empoderamiento y reconocimiento de la diversidad de roles, habilidades y necesidades de todas las identidades de género, lo que fomenta la inclusión y la innovación.

Se plantea la necesidad de analizar el impacto de estos sesgos, evaluar el marco legal existente y proponer soluciones éticas. Estas soluciones buscan mitigar el sesgo de género en la IA y promover la equidad de género en la tecnología.

Palabras clave: sesgo de género, Inteligencia Artificial (IA), tecnología y género, desigualdad de género, impacto social.



CHRISTIAN MEDINA, PH.D.

PONENCIA MAGISTRAL

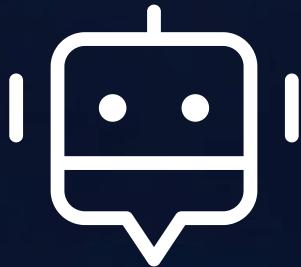
**LA ROBÓTICA Y EL DERECHO, NUEVAS
DIMENSIONES JURÍDICAS**



Christian Medina Rojas

Abogado, Especialista en Derecho Administrativo y Magíster en Derecho con énfasis en Derecho Público por la Universidad Externado de Colombia. Doctor en Derecho por la Universidad Carlos III de Madrid.





Capítulo 4

Reingeniería de procesos y
desarrollo sostenible:
integrando la robótica en la
gestión empresarial



WCMS X CIINA
Fundación Universitaria Navarra
CONGRESS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

II^{do} CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA Y TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL

II^{do} CONGRESO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE NEGOCIOS

II^{do} CONGRESO INTERNACIONAL INVESTIGACIÓN INNOVACIÓN EN SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

**REINGENIERÍA DE PROCESOS Y
DESARROLLO SOSTENIBLE:
INTEGRANDO LA ROBÓTICA EN LA
GESTIÓN EMPRESARIAL**

**13 Y 14
NOVIEMBRE
DEL 2024**

**HORA:
2:00 A 6:00 P.M.**

WCMS X CIINA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA NAVARRA

**RODRIGO
FERNÁNDEZ LOYOLA**

COORDINADOR INGENIERÍAS
UNIVERSIDAD ANAHUAC - VERACRUZ

REINGENIERÍA DE PROCESOS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE: INTEGRANDO LA ROBÓTICA EN LA
GESTIÓN EMPRESARIAL

Rodrigo Fernández Loyola

Doctor en Ciencias de los Materiales





Claudia Bortolotti

Magister en Dirección Estratégica, Master en Neuromarketing. claudia.bortolotti@ucn.cl





ANGIE TATIANA ORTEGA RAMÍREZ

PROFESORA INVESTIGADORA UNIVERSIDAD DE
AMÉRICA CONSULTORA AMBIENTAL

REINGENIERÍA DE PROCESOS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE: INTEGRANDO LA ROBÓTICA EN LA
GESTIÓN EMPRESARIAL



Angie Tatiana Ortega Ramírez

Docente investigadora. Consultora nacional e internacional en proyectos ambientales. Fundación Universidad de América, Bogotá D.C. angie.ortega@profesores.uamerica.edu.co



Resumen

La identificación y remediación de sitios contaminados por metales pesados representan un desafío ambiental crítico en Colombia, donde actividades como la minería artesanal y el reciclaje informal de materiales han generado impactos significativos en la salud pública y los ecosistemas. A continuación, se mencionan 15 puntos importantes sobre contaminación y territorio.

1. Contexto del problema: la minería, especialmente la de oro, es responsable de la emisión de grandes cantidades de mercurio en Colombia. En 2018, la estimación de emisiones alcanzó 170 toneladas de mercurio, siendo el país uno de los mayores emisores en el mundo debido a la minería artesanal y de pequeña escala.

2. Fuentes de contaminación: las actividades mineras son responsables del 40 % de la contaminación con metales pesados en suelos y aguas. Además, en 2021, el sector agrícola demandó aproximadamente 6.283 millones de m³ de agua, lo cual afecta la disponibilidad y calidad de las fuentes hídricas, exacerbando la contaminación por metales pesados a través del uso de fertilizantes y pesticidas.

3. Impacto en comunidades locales: estudios en comunidades como las de Córdoba y Chocó han reportado niveles elevados de plomo y cadmio en niños, lo que ha aumentado los problemas de salud pública, incluyendo enfermedades respiratorias y renales.

- 
4. Importancia del desarrollo sostenible: la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) subrayan la necesidad de reducir la contaminación ambiental. Colombia, a través de su Política Nacional de Minería 2022-2026, prioriza la reducción de impactos ambientales, promoviendo técnicas de minería limpia que reduzcan el uso de mercurio y otros metales tóxicos.
 5. Tecnologías de identificación: estudios recientes han destacado el uso de espectroscopía para detectar cadmio, plomo y mercurio en el río Magdalena y sus afluentes, especialmente en áreas cercanas a operaciones mineras.
 6. Sensores remotos y drones: estos dispositivos permiten a las autoridades de Colombia mapear sitios contaminados en tiempo real y acceder a áreas de difícil acceso, como en los bosques del Chocó, donde es común la minería ilegal.
 7. Tecnología de imágenes satelitales: programas como el Observatorio de la Amazonía utilizan imágenes de satélite para detectar cambios en el uso de la tierra y patrones de contaminación, ayudando a prevenir la degradación de ecosistemas clave en Colombia.
 8. Bioindicadores y biomonitoring: en Antioquia y Córdoba, especies de peces han sido utilizadas como bioindicadores, revelando la alta presencia de mercurio en aguas y fauna acuática, lo que afecta la cadena alimentaria y la salud de las comunidades cercanas.
 9. Sistemas de información geográfica (SIG): Colombia utiliza plataformas SIG en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) para registrar y evaluar la dispersión de contaminantes y planificar intervenciones sostenibles.
 10. Técnicas biotecnológicas para análisis de suelo: en el departamento de Córdoba, se han utilizado plantas hiperacumuladoras para remediar suelos contaminados con plomo y cadmio, mostrando avances en la recuperación de zonas afectadas.
 - II. Uso de modelos predictivos: los modelos predictivos de IDEAM han sido implementados para anticipar la dispersión de contaminantes, especialmente en ríos afectados por minería, permitiendo una planificación preventiva y eficaz.
 12. Tecnologías portátiles: la Universidad Nacional ha implementado dispositivos portátiles para analizar la calidad del agua en el terreno, detectando en minutos la presencia de mercurio y otros metales pesados.
 13. Proyectos de restauración ecológica: en Boyacá y Tolima, se desarrollan proyectos de fitoremedición para la recuperación de suelos, promoviendo una agricultura sostenible en regiones previamente contaminadas por metales pesados.



I4. Impacto en la salud pública: estudios han demostrado que los habitantes de zonas contaminadas en Colombia tienen concentraciones elevadas de metales pesados en sangre, siendo el plomo y el mercurio los de mayor incidencia, lo cual afecta la salud infantil y de adultos mayores.

I5. Beneficios del desarrollo sostenible: reducir la contaminación por metales pesados en Colombia no solo protege la salud pública, sino que también asegura la calidad de los productos agrícolas para la exportación, contribuyendo al desarrollo económico sostenible.

Estas tecnologías y estrategias se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como el ODS 3 (Salud y bienestar), ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) y ODS I5 (Vida de ecosistemas terrestres), contribuyendo al fortalecimiento de la resiliencia ambiental y el desarrollo territorial sostenible. La integración de enfoques participativos y metodologías innovadoras permite no solo la recuperación de áreas degradadas, sino también la generación de capacidades locales y el empoderamiento comunitario, fomentando la sostenibilidad económica y social en los territorios afectados.

Palabras clave: desarrollo sostenible, contaminación, minería, remediación, territorio.



JORGE LUIS AROCA TRUJILLO

CANDIDATO A DOCTORADO ESCUELA COLOMBIANA
DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

REINGENIERÍA DE PROCESOS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE: INTEGRANDO LA ROBÓTICA EN LA
GESTIÓN EMPRESARIAL

Jorge Luis Aroca Trujillo¹, Alexander Pérez-Ruiz²

¹Estudiante doctoral en Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
jorge.aroca@escuelaing.edu.co

²Doctor en automatización avanzada y robótica. Profesor asociado en Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. alexander.perez@escuelaing.edu.co

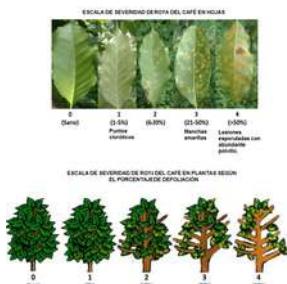


Resumen

La roya del café, causada por el hongo Hemileia vastatrix, representa una de las mayores amenazas para la producción cafetera, con impactos significativos en la calidad del grano y los ingresos de los agricultores.

Figura I.

Escala de severidad de la Roya



Este estudio tiene como objetivo desarrollar un sistema de monitoreo basado en inteligencia artificial y procesamiento de imágenes multiespectrales, utilizando drones y cámaras especializadas, que permitan determinar el grado de infección con el hongo Hemileia vastatrix en las plantaciones de café del departamento del Huila, cuya área de estudio es Belén (La Plata), Zuluaga (Garzón) y Zona rural de Hobo.



Se capturaron más de 6.000 imágenes en diferentes espectros (RGB, NIR, RedEdge) desde drones multirrotor y satélites, lo que permitió generar una base de datos robusta. Estas imágenes se procesaron mediante redes neuronales convolucionales (CNN) y se analizaron empleando índices espectrales como NDVI y NDRE.

Los resultados muestran que el índice NDRE alcanzó la mayor precisión (0.97), destacándose en la detección temprana de cambios en la clorofila y condiciones de estrés en las plantas.

El modelo desarrollado identificó 37.176 zonas afectadas y no afectadas, generando mapas pronosticados del nivel de contagio. Este enfoque contribuye a la gestión eficiente del cultivo, reduciendo pérdidas y optimizando recursos. Aunque los algoritmos están en desarrollo, los avances demuestran el potencial de estas herramientas para transformar la agricultura mediante soluciones tecnológicas innovadoras.

Este estudio subraya la relevancia de integrar inteligencia artificial y análisis multiespectral en prácticas agrícolas, ofreciendo una estrategia efectiva para mitigar los impactos de la roya y garantizar la sostenibilidad de la caficultura.

Palabras clave: agricultura, tecnología, inteligencia artificial, procesamiento de imágenes.



Comunicación intercultural en los negocios y proyectos

Wilson Javier Saavedra Vivas

Ingeniero Mecánico. Especialista en Gerencia de Proyectos. Magíster en Gerencia Integral de Proyectos. International Consulting, Actual PhD. D.P. Profesional Especializado en Alcaldía de Neiva. wilson.saavedra@alcaldianeiva.gov.co



Resumen

En un mundo globalizado, el éxito de negocios y proyectos internacionales depende en gran medida de una comunicación efectiva entre culturas. Estudios indican que el 70 % de los fracasos en este ámbito se originan en malentendidos comunicativos, destacando la importancia de comprender las complejidades culturales y sociales en contextos globales. Este trabajo analiza las barreras comunicativas, desde diferencias en el lenguaje no verbal hasta prácticas culturales, y propone estrategias para minimizarlas.

El modelo piramidal de comunicación relacional clasifica los estilos de interacción según grupos sociales (familia, amigos, colegas, conocidos y desconocidos), ofreciendo pautas para una comunicación más efectiva y contextualizada. Se abordan aspectos clave como los saludos, códigos de vestimenta, tipos de regalos, protocolos en negociaciones y diferencias en comportamientos según regiones geográficas, desde Europa hasta Asia y América Latina.

La globalización no solo intensifica los retos comunicativos, sino que también demanda habilidades específicas, como la tolerancia, la confianza y la adaptabilidad cultural. Este trabajo destaca la relevancia de la formación intercultural para evitar malentendidos que puedan derivar en costos económicos y propone estrategias como la escucha activa y el respeto por las tradiciones locales. El enfoque presentado subraya que la comprensión de las diferencias culturales y la comunicación en el mundo de los negocios se ha vuelto clave para las empresas exitosas.

Palabras clave: comunicación, negocios, cultural, globalización.



Revolucionando el análisis financiero: IA y Excel al servicio de la precisión empresarial

Luis Miguel Pérez¹, Arley Gutiérrez²

¹Director Programa de Administración de Empresas, Fundación Universitaria Navarra.
direccionadministracion@uninavarra.edu.co

²Docente del Programa de Administración de Empresas, Fundación Universitaria Navarra.
a.gutierrez@uninavarra.edu.co



Resumen

Objetivo

La incorporación de inteligencia artificial (IA) en el análisis financiero está transformando la forma en que las empresas gestionan y optimizan sus recursos. Esta presentación explora cómo la integración de herramientas de IA y Excel permite automatizar cálculos complejos, generar proyecciones precisas y personalizar indicadores financieros, facilitando una toma de decisiones más informada y estratégica. Se abordan aplicaciones clave de la IA en finanzas, como la predicción de precios y tendencias de mercado, el análisis de riesgos, la detección de fraudes y la optimización de portafolios. Estas tecnologías no solo aumentan la precisión y la eficiencia, sino que también liberan a los profesionales de tareas repetitivas, permitiéndoles concentrarse en análisis de alto valor.

Mediante ejemplos prácticos, se demuestra cómo Excel, potenciado con algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning), se convierte en una herramienta accesible y poderosa para el manejo de grandes volúmenes de datos financieros. Esta combinación de IA y Excel fortalece la capacidad de respuesta de las empresas, transformando el análisis financiero en un proceso más dinámico, preciso y orientado a resultados. La implementación de estas tecnologías destaca la relevancia de adoptar soluciones innovadoras en el sector empresarial, asegurando una ventaja competitiva y optimizando la gestión financiera en un entorno empresarial en constante cambio.

Palabras clave: inteligencia artificial, finanzas, empresas, Machine Learning.



Big data como herramienta de gestión educativa de formación docente en una universidad privada, Lima-2024

Franchesca Fiorella Rodriguez¹, Joan Boada Grau², Víctor Poma Torres³

¹Docente especialista en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y docente de la Maestría en Big Data y Analítica de Datos e inteligencia Artificial en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Siglo XX, Bolivia y Escuela de posgrado Newman -UNIR. pcinfrod@upc.edu.pe

²Docente Investigador, Universitat Rovira i Virgili, Barcelona, España. joan.boada@urv.es

³Ingeniero de datos, Manpower, Lima, Perú. vpomatorres@experis.com



Resumen

El estudio tuvo como objetivo identificar el efecto de la aplicación de herramientas de Big Data en los procesos de gestión educativa de formación docente en una universidad privada en 2024. La investigación utilizó un diseño cuasi experimental, de tipo aplicada y enfoque cuantitativo, con una muestra de 40 docentes y administrativos. Los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon mostraron diferencias significativas en las dimensiones de calidad y gobernanza educativas entre los grupos control y experimental, con valores p menores a 0.05. El 68% de los encuestados estuvo "totalmente de acuerdo" con la mejora en la gestión académica. Estos hallazgos sugieren que la implementación de Big Data mejora la toma de decisiones, la calidad de los programas académicos y la satisfacción estudiantil. Las conclusiones subrayan la importancia de invertir en infraestructura tecnológica y en la formación continua del personal para optimizar el uso de Big Data en la gestión educativa.

Palabras clave: Big Data, educational and management, educational and quality, educational and governance, teacher training.



FLOR HERNÁNDEZ PADILLA

PROFESORA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

REINGENIERÍA DE PROCESOS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE: INTEGRANDO LA ROBÓTICA EN LA
GESTIÓN EMPRESARIAL

Flor Hernández Padilla

Profesora Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México.
flor.hernández@ingenieria.unam.edu



Resumen

En Colombia, de acuerdo con el estudio de 8.427 MiPymes diagnosticadas en el programa Fábricas de Productividad y Sostenibilidad por Colombia productiva.com, en 2024, 7 de cada 10 MiPymes no tienen sus procesos productivos estandarizados y/o documentados. Las mipymes representan un pilar fundamental para las economías latinoamericanas, pero enfrentan desafíos para implementar automatización, robótica e inteligencia artificial debido a la falta de estandarización en sus procesos.

Este trabajo analiza cómo herramientas accesibles y de bajo costo, como MRP ambiental, dashboards logísticos y Value Stream Mapping (VSM), pueden mejorar la sostenibilidad y competitividad de estas empresas. El método MRP ambiental permite reducir los residuos generados en un 32-37 %, mientras que los dashboards logísticos disminuyen movimientos innecesarios y optimizan rutas, reduciendo costos hasta un 77 %.

Por otro lado, el VSM identifica ineficiencias en la cadena de valor, logrando una reducción del impacto ambiental del 24 % y un impacto económico favorable del 34 %, al incrementar la capacidad productiva y evitar cancelaciones de pedidos.

Las propuestas desarrolladas destacan por su enfoque práctico, utilizando plataformas convencionales como Excel, lo que facilita su adopción por este tipo de organizaciones.



Además, la colaboración entre academia, empresas y gobierno fomenta la transición de estudiantes al mercado laboral y promueve prácticas sostenibles en sectores estratégicos. Este enfoque demuestra que, con una inversión baja, las MiPymes pueden estandarizar procesos, acceder a incentivos gubernamentales y contribuir al desarrollo sostenible.

Palabras clave: MiPymes, procesos, automatización, sostenibilidad.



Capítulo 5

Exploraciones
multidisciplinarias en ciencia,
salud y sociedad



Educación diabetológica y calidad de vida en pacientes hospitalizados con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2

Tania Marcela Londoño¹, Juan Camilo Pérez², Jorge Andrés Gutierrez³

¹Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, tania.londono@uninavarra.edu.co

²Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, juan.perez26@uninavarra.edu.co

³Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, jorge.gutierrez@uninavarra.edu.co



Resumen

Antecedentes y objetivos

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es considerada como una de las epidemias del siglo XXI, siendo una enfermedad con alta prevalencia en la población adulta que al no ser diagnosticada y tratada a tiempo, conlleva a que el paciente tenga complicaciones agudas o crónicas, siendo las responsables de una importante disminución en la calidad de vida, ya que de acuerdo a la edad del paciente y el tiempo de evolución de la enfermedad, el deterioro físico y de salud mental será constante y progresivo, afectando la realización de sus actividades cotidianas y laborales. Por lo cual se planteó como objetivo general evaluar la educación diabetológica y calidad de vida en pacientes hospitalizados con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en una clínica de alta complejidad de la ciudad de Neiva-Huila.

Materiales y métodos

Estudio tipo cuasiexperimental prospectivo con muestras pareadas en el que se medirán en 2 momentos (inicio de selección de pacientes por muestreo por conveniencia - primera medición de variables (S0), luego de tres meses segunda medición de variables (S1)) medidas antropométricas, cuestionario de conocimiento sobre DM2 (DQK-24), Encuesta de Salud y Calidad de Vida (SF-36), y control glucémico en pacientes que se encuentre en manejo intrahospitalario debido a sus complicaciones agudas y/o crónicas.

En la primera intervención, se desarrollará educación diabetológica en cada paciente, continuando con el seguimiento por medios digitales y presenciales hasta la segunda medición de variables, el análisis estadístico se realizó mediante el uso de prueba t de student, con correlaciones de muestras emparejadas.



Resultados

De veintitrés variables evaluadas con niveles de significación del <0.01, se obtuvieron resultados estadísticamente significativos de veinte ellas. En aplicación del cuestionario DKQ-24 en ambos tiempos de medición de las variables (S0-S1), se observó aumento en la puntuación del cuestionario en su segunda medición posterior a la educación diabetológica recibida, interpretándose con mayor conocimiento sobre la diabetes en los pacientes que padecen esta patología.

Por medio del cuestionario SF-36, nos permitió evaluar la calidad de vida con la salud de los pacientes en ambos tiempos de medición de las variables. Este evalúa 8 aspectos de la salud física y mental, proporcionando una visión general del bienestar de la persona, obteniendo como resultados cambios estadísticamente significativos en 7 de las áreas evaluadas.

Con respecto a las medidas antropométricas evaluadas y el control glucémico, el índice de masa corporal, la grasa visceral, y la hemoglobina glicosilada, fueron algunas de las variables con mayor cambio estadístico con respecto a la primera medición, donde una de las bases de nuestra educación diabetológica fue la alimentación saludable y el cuidado físico y corporal.

Conclusiones

Las intervenciones educativas sobre la diabetes mellitus en los pacientes hospitalizados, generan impacto positivo sobre la calidad de vida, medidas antropométricas y en su control glucémico, ya que permite afianzar conocimientos propios de la enfermedad, mejorando el cuidado de su salud en su vida cotidiana.

Palabras clave: diabetes, educación, calidad de vida.



Técnica de preservación anatómica en el aprendizaje del corazón humano como pieza fundamental a partir de corazón porcino para el estudio de una facultad de salud de la ciudad de Neiva – Huila para el periodo 2022-2

Sergio Andrés Liévano Perdomo¹, Geraldine Hurtado Salinas², Camilo Andrés Tovar³ Carlos Nicolás Trujillo Cano⁴

¹Estudiante, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia,
sergio.liévano@uninavarra.edu.co

²Estudiante, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia,
geraldine.hurtado@uninavarra.edu.co

³Estudiante, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Ibagué, Colombia,
camilo.tovar01@uninavarra.edu.co

⁴Estudiante, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva, Colombia,
carlos.trujillo@uninavarra.edu.co



Introducción

El corazón, órgano esencial que bombea sangre rica en oxígeno y nutrientes, enfrenta patologías cardiovasculares que representan la principal causa de muerte a nivel mundial, especialmente en países de ingresos bajos y medianos. En Colombia, estas enfermedades han sido una de las mayores causas de mortalidad desde los años ochenta. Ante esta realidad, se destaca la importancia de técnicas anatómicas avanzadas para el estudio y preservación de este órgano, como inyección-corrosión y diafanización, que mejoran la comprensión de su estructura y funcionalidad.

Estas técnicas no solo superan las limitaciones del formol, cuyos vapores resultan tóxicos para los estudiantes, sino que también ofrecen modelos anatómicos innovadores y didácticos que facilitan el aprendizaje práctico. Este enfoque busca no solo mitigar errores en la formación médica, sino también reforzar el conocimiento a través de métodos que preserven las características morfológicas y permitan un estudio más interactivo y seguro del corazón.



Objetivo

Este proyecto tuvo como propósito identificar la técnica de preservación anatómica más adecuada para el aprendizaje del corazón humano, utilizando corazones porcinos como modelo experimental. Se buscó responder a una necesidad académica identificada en estudiantes de una facultad de salud en Neiva, Huila, para el periodo 2022-2, quienes enfrentaban dificultades en la práctica clínica debido al desconocimiento de conceptos fundamentales sobre la anatomía cardiaca. Para ello, se implementaron y evaluaron dos técnicas: inyección-corrosión y diafanización, aplicadas a corazones porcinos previamente esterilizados. Posteriormente, se realizaron encuestas y evaluaciones con estudiantes de anatomía para determinar el impacto de los modelos en su aprendizaje.

Materiales y métodos

La presente investigación, de tipo analítico, cualitativo y de naturaleza experimental, se llevó a cabo durante un periodo de seis meses. Fue aplicada a estudiantes que cursaban la asignatura de anatomía durante el segundo semestre de 2022, con un enfoque exploratorio y sustentada en el análisis detallado de fuentes primarias.

Recolección y esterilización de la muestra: los especímenes necesarios para la obtención de corazones porcinos fueron gestionados por los autores con recursos propios, mediante solicitudes a entidades dedicadas a la porcicultura. Posteriormente, se llevaron a cabo procedimientos adecuados de esterilización utilizando formol y agua corriente, garantizando su preparación para la aplicación de las técnicas seleccionadas.

Implementación técnica de conservación: una vez limpios los corazones, la implementación de las dos técnicas (inyección-corrosión y diafanización) se hizo por separado en diferentes recipientes, diferentes horas y diferentes componentes químicos, en el cual mientras se realizaba cada técnica, los demás corazones en fresco estaban impregnados de una solución con formol para evitar la putrefacción y daño en los órganos.

Técnica de repleción – corrosión: Para la aplicación de la técnica, es imprescindible contar con todos los recursos necesarios: resina epóxica, colorantes azul y rojo, cuatro jeringas de 50 cc e hidróxido de sodio (KOH).

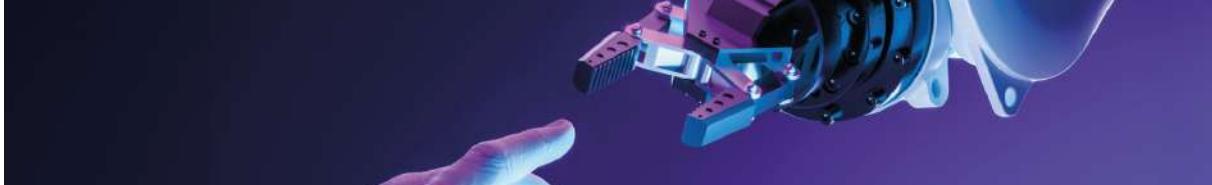


El procedimiento comienza con la inserción de una jeringa vacía en la vascularización del corazón para expandir los vasos sanguíneos. A continuación, se inyecta la resina epóxica mezclada con el colorante, dosificándola de manera lenta y progresiva hasta que salga por el orificio de los vasos, indicando que estos se han llenado por completo. Una vez completado este paso, se retiran las jeringas y la muestra se deja reposar durante aproximadamente 30 minutos en un lugar con temperatura ambiente, permitiendo que la resina se solidifique. Posteriormente, se realiza el proceso de corrosión, que consiste en sumergir el corazón en una solución de soda cáustica al 10% con un volumen mayor al del órgano. Este procedimiento continúa hasta que se completa la corrosión; si es necesario, se renueva la solución y se lava la muestra, lo que facilita la eliminación del tejido cardíaco.

Técnica de repleción: se sumergieron los corazones en alcohol o ácido acético para detectar fugas, y luego se cubrieron con formol durante 8 horas para eliminar los lípidos. Posteriormente, se impregnaron con tinta china y se colocaron en una estufa a 60°C durante 6 horas. Luego, se aplicó una solución de gelatina neutra al 10% y se dejó en la estufa por 2 horas más, permitiendo que se enfriaran lentamente. Los corazones fueron limpiados de colorante con un cepillo y se descalcificaron en ácido nítrico al 6% durante 3 días. Despues, se almacenaron en agua corriente y formol durante 6 horas. Finalmente, se aclararon con agua corriente y se sumergieron en fenol para iniciar la diafanización, completada con salicilato de metilo.

Preparación de las muestras para la caracterización física: los corazones fueron sometidos a las dos técnicas en recipientes de acrílico con dimensiones de 25 cm x 25 cm, lo que facilitó su manipulación. Para evitar alteraciones en su composición y color, se utilizaron guantes de nitrilo durante el proceso. Las muestras fueron manejadas en los laboratorios donde se analizaron sus características físicas, incluyendo olor, color, viscosidad, retracción, textura, elasticidad, maleabilidad, peso, volumen y fragilidad.

Evaluación de los modelos anatómicos: tras la aplicación de las técnicas y las pruebas físicas, se procede a la evaluación por parte de expertos en anatomía. Esta etapa, dirigida por el asesor Cristian Serrano, se realiza mediante el uso de las TIC, permitiendo la exhibición de los modelos anatómicos para obtener las evaluaciones y sugerencias.



Comparación de los modelos: una vez los especímenes estuvieron en los laboratorios y se realizaron las evaluaciones por parte de los expertos, se establecieron datos entre los corazones obtenidos de las dos técnicas y los dos corazones en fresco. Los órganos fueron entregados a los estudiantes de segundo semestre de medicina, ya que se utilizó como criterio de inclusión que estuvieran cursando la materia de anatomía. Estos estudiantes participaron en una serie de preguntas, donde mediante un cuadro comparativo se seleccionaron las diferentes características presentadas tras la experimentación y se diferenciaron entre ellas.

Enseñanza del corazón humano: de acuerdo con estudios previos y la literatura especializada en libros de morfología, el corazón ha sido estudiado en los últimos años como un órgano de difícil comprensión en la práctica anatómica. En este estudio, se entregaron especímenes anatómicos a estudiantes de segundo semestre que cursaban la asignatura de anatomía, considerada fundamental en su formación.

Inicialmente, se evaluó a los estudiantes sin el uso de modelos anatómicos, aplicando al finalizar el estudio un cuestionario de ocho preguntas básicas sobre el corazón para medir el conocimiento adquirido. Posteriormente, se les proporcionaron modelos anatómicos diseñados para este propósito, y tras un periodo determinado, se aplicó nuevamente el mismo cuestionario con el objetivo de evaluar si el uso de estos modelos contribuyó al aprendizaje del corazón.

Encuesta para determinar el mejor modelo: con el fin de identificar el modelo anatómico más efectivo, se diseñó una encuesta de ocho preguntas elaboradas por expertos en el área de anatomía. Inicialmente, los estudiantes comenzaron su estudio mediante métodos tradicionales, utilizando libros y modelos plásticos disponibles en laboratorios, bibliotecas y anfiteatros. Transcurrida una hora, se aplicó un cuestionario para evaluar el aprendizaje obtenido a través de este método.

Posteriormente, se entregaron a los estudiantes los modelos anatómicos elaborados con las técnicas implementadas, asignándoles un tiempo de una hora para practicar y familiarizarse con estos.



Finalizado este periodo, se aplicó nuevamente el mismo cuestionario con el propósito de comparar los resultados y determinar la eficacia de los modelos.

Análisis de datos: una vez terminado las pruebas con los estudiantes que aceptaron ser parte de la encuesta, se procede a realizar un análisis de datos cuantitativos a través del programa Excel.

Población y muestra: estuvo conformada por estudiantes de segundo semestre que cursaban la materia de anatomía. No se contó con una muestra representativa de corazones porcinos debido al reglamento del laboratorio. La práctica se realizó en ocho mesas disponibles en el área de anatomía, con tres estudiantes por mesa encargados de estudiar las piezas anatómicas proporcionadas.

Para la selección de la muestra se utilizó el paquete estadístico OpenEpi, un software de código abierto para análisis epidemiológico en Salud Pública. La muestra incluyó estudiantes de la Facultad de Salud de una IES de Neiva, Huila, que cursaban la asignatura de anatomía y estudiaban contenidos de cardiología.

Resultados

Con un tamaño de muestra de 64 estudiantes para un intervalo de confianza de 99,99 % se encontró lo siguiente. De acuerdo con el estudio del corazón en todas sus facetas implementadas por el proyecto, ¿cuál fue el método que más le pareció útil para mejorar su aprendizaje?

El método inyección y corrosión fue elegido por el 35,9 % de los participantes, así como otro 35,9 % respondió que el corazón de la sala de modelos anatómicos. De otra mano, frente a cuál modelo permitió visualizar mejor las características anatómicas, el corazón de la sala de modelos anatómicos fue seleccionado por el 34,4 %, seguido del 31,3 % del método de inyección y corrosión.



Conclusión

La implementación de modelos, mediante diversas técnicas, proporcionó a los estudiantes sólidos conocimientos aplicables en la práctica clínica, especialmente en la relación médico-paciente al explicar enfermedades cardíacas. La técnica de inyección y corrosión permitió crear modelos 3D precisos de las estructuras vasculares, mientras que la plastinación facilitó la visualización de las partes externas del corazón sin dañar el tejido. Los modelos creados fueron resistentes, permitiendo su manipulación y estudio sin riesgo de deterioro. Estas estructuras, hechas con materiales adecuados, facilitaron el aprendizaje de las diferentes partes del corazón y su funcionalidad.

Palabras clave: diafanización; corrosión; corazón; porcino; conservación.



Secuelas a largo plazo en el sistema respiratorio en pacientes con diagnóstico de Covid-19 que estuvieron en una unidad de cuidados intensivos e intermedios adultos en una clínica de alta complejidad de la Ciudad de Neiva en el período 2020 y 2021

**Sergio Julián Perdomo Reyes¹, Diana Cecilia Mojombay Palechor², Valentina Pastrana Trujillo³
Dayana Valentina Rodríguez Martínez⁴**

¹Médico interno, Fundación Universitaria Navarra-UNINAVARRA, Colombia.
sergio.perdomo@uninavarra.edu.co

²Médico interno, Fundación Universitaria Navarra-UNINAVARRA, Colombia.
diana.mojombay@uninavarra.edu.co

³Médico interno, Fundación Universitaria Navarra-UNINAVARRA, Colombia.
valentina.pastrana@uninavarra.edu.co

⁴Estudiante de Medicina, Fundación Universitaria Navarra-UNINAVARRA, Colombia.
dayana.rodriguez17@uninavarra.edu.co



Resumen

Los pacientes con infección por COVID-19 presentaron manifestaciones clínicas que variaron desde leves, como tos y fatiga, hasta graves, incluyendo disnea, neumonía y síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), que requirieron hospitalización en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Sin embargo, aquellos que superaron estas condiciones graves desarrollaron posteriormente secuelas respiratorias a largo plazo tras el alta hospitalaria.

Este estudio descriptivo y retrospectivo tuvo como objetivo identificar y analizar las secuelas respiratorias persistentes en pacientes hospitalizados en una clínica de alta complejidad en Neiva, Colombia, durante los años 2020 y 2021. A partir de la revisión de 285 historias clínicas, se identificó que el 72,2 % de los pacientes presentó alguna secuela respiratoria, siendo la disnea (45,6 %) y la fibrosis pulmonar (24,9 %) las más prevalentes. Se halló una fuerte asociación entre la duración de la estancia en UCI, el uso prolongado de ventilación mecánica y el desarrollo de fibrosis pulmonar.



Además, las comorbilidades preexistentes, como hipertensión y diabetes, fueron factores de riesgo significativos para el desarrollo de secuelas.

Los hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar programas de rehabilitación pulmonar y seguimiento a largo plazo para pacientes post-COVID-19, con el fin de mitigar los efectos de las secuelas y mejorar su calidad de vida. Este estudio aporta una visión relevante sobre una región poco investigada y contribuye al creciente cuerpo de literatura sobre las secuelas respiratorias del COVID-19 en contextos de atención crítica.

Palabras clave: COVID-19, secuelas respiratorias, cuidados intensivos, SARS-CoV-2, disnea, fibrosis pulmonar.



Perfil y factores de riesgo en pacientes con hemorragia postparto que en una institución de tercer nivel durante el periodo 2018 – 2023

Valentina Trujillo Rojas¹, Natalia Valentina Polanía Villegas², Liceth Daniela Nuñez³ Luis Alejandro Narváez Otaya⁴ María Sofia González Casagua⁵

¹Médico interno, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, valentina.trujillo63@uninavarra.edu.co

²Médico interno, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, natalia.polania97@uninavarra.edu.co

³Médico interno, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, liceth.nunez@uninavarra.edu.co

⁴Médico interno, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, luis.otaya@uninavarra.edu.co

⁵Científico Máster, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, ms.gonzalez@uninavarra.edu.co



Resumen

En Colombia, la hemorragia posparto (HPP) se destaca como la primera causa de mortalidad materna, asociada principalmente a la atonía uterina, seguida de los trastornos hipertensivos relacionados con el embarazo. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo determinar las características clínicas, epidemiológicas y los factores de riesgo de las pacientes que presentaron hemorragia posparto en una institución de tercer nivel en la ciudad de Neiva durante el periodo 2018-2023.

Se plantea un estudio observacional descriptivo de corte transversal con gestantes que ingresaron al servicio de ginecoobstetricia. Se incluyeron gestantes mayores de 18 años que recibieron atención institucional durante el trabajo de parto. Como resultado, se obtuvo un total de 136 casos, con una edad promedio de $25,79 \pm 5,91$ años. El 88,9 % de los casos correspondió a partos a término. El 12 % de las pacientes requirió vigilancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI). El 97 % fueron clasificadas como HPP de inicio temprano. El 86 % de los casos se atribuyó a atonía uterina, el 5,8 % a retención de tejido y solo el 2 % a trauma.



En el 99 % de los casos se implementó el uso de uterotónicos, mientras que el masaje uterino fue la primera medida no farmacológica instaurada en el 97 % de los casos. El 99 % de las maternas no reportó antecedentes de hemorragia. En la discusión, estudios como el presente son cruciales para identificar factores de riesgo y condiciones potencialmente modificables, con el objetivo de mitigar sus efectos adversos y mejorar la calidad de vida de las pacientes afectadas. Finalmente, se concluye que una atención adecuada en el manejo de la HPP se traduce en la reducción de la morbimortalidad materno-neonatal, la cual puede ser controlada mediante intervenciones no quirúrgicas.

Palabras clave: hemorragia, atonía uterina, mortalidad, oxitocina.

Introducción

La mortalidad materna es un problema de salud pública y un indicador crucial del desarrollo de un país (1), debido a la influencia de los determinantes sociales en la salud, especialmente aquellos relacionados con la desigualdad, los cuales son potencialmente modificables (2). Por esta razón, se establecieron metas específicas durante la definición de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) proyectados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con la finalidad de mejorar los indicadores de salud materna a nivel mundial. Entre estos objetivos se encuentra la reducción de la razón de mortalidad materna (RMM), fijando como meta para el año 2030 menos de 70 casos a nivel global, con el propósito de eliminar la mortalidad materna (3), dado que 8 de cada 10 muertes son evitables mediante estrategias eficaces de prevención y tratamiento.

A pesar de los avances globales y los logros obtenidos en la implementación de políticas internacionales, los reportes más recientes indican una disminución de hasta el 45 % en la RMM. Sin embargo, esta reducción ha sido desigual, ya que el 99 % de las muertes maternas ocurren en países de ingresos bajos, donde la RMM es 20 veces superior a la de las regiones desarrolladas. A nivel nacional, los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) correspondientes al año 2023 reportan 23 muertes maternas asociadas al embarazo, parto y puerperio, sin una categorización específica por causa.



La información más detallada disponible proviene del informe Euro-Peristat (2018), que registra una RMM de 3,6 (88 casos) para el territorio nacional, identificando la hemorragia posparto (HPP) como responsable del 24,3 % de los casos reportados (4).

En América Latina y el Caribe, se estima una prevalencia de HPP en el 8,9 % de los partos, mientras que en Europa y Norteamérica es de aproximadamente 6,3 % y 13 %, respectivamente. Adicionalmente, se reportan cerca de 85 defunciones por cada 100.000 nacidos vivos, siendo una de las principales causas de mortalidad materna en cerca del 2 % de los casos, especialmente en países en vías de desarrollo.

Asimismo, en las últimas décadas, y a pesar de las variaciones en las definiciones empleadas, diversas publicaciones han documentado una tendencia creciente en la incidencia de HPP en países de altos ingresos. Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó para finales de 2015 cerca de 303.000 defunciones por complicaciones relacionadas con el embarazo o el parto, mientras que otros autores registran entre 30 y 50 fallecimientos por cada 100 casos atribuibles a la HPP (5,6).

En países de bajos ingresos, como Nigeria, se estima una mortalidad materna de 1 por cada 7 gestantes, mientras que en países como Irlanda se notificó solo 1 defunción por cada 48.000 mujeres gestantes, evidenciando así brechas sustanciales en la prestación de servicios de salud debido a la escasez de recursos, incluidas infraestructuras deficientes para la atención clínica y falta de personal asistencial cualificado (7). Asimismo, se ha evidenciado una relación directamente proporcional entre los casos de morbilidad materna y los determinantes estructurales e intermedios de la salud (8).

En Colombia, la HPP se ha destacado como la primera causa de mortalidad materna desde el año 2019, asociada principalmente a la atonía uterina en el 75 % de los casos, seguida de los trastornos hipertensivos asociados al embarazo y la sepsis obstétrica (8). Esta condición se presenta principalmente en mujeres de 24 a 34 años, con una tasa de 6,9 casos por cada 1.000 nacidos vivos.



Según los datos nacionales registrados en el Instituto Nacional de Salud (INS) para el año 2023, el 39,3 % de los casos corresponden a muertes maternas directas y el 60,7 % a causas indirectas. En 2021, la principal causa de muerte materna directa fue el trastorno hipertensivo asociado al embarazo, con un 16,7 % (p 0,05), seguida por la hemorragia obstétrica con un 10,7 % (p 0,01), de la cual el 62 % de los casos se determinó como causada por atonía uterina. Por otro lado, la principal causa de muerte materna indirecta fue la neumonía por COVID-19, con un 35,1 % (p 0,20), seguida por la sepsis no obstétrica (8,1 %), los eventos tromboembólicos (3,0 %) y la sepsis de origen pulmonar (2,1 %) (9).

Sumado a lo anterior, el departamento del Huila se ha destacado como uno de los principales contribuyentes a los casos de morbilidad asociados a la hemorragia posparto (HPP). En cuanto a las causas de las muertes maternas, el 63 % de los casos fueron atribuibles a causas directas, principalmente relacionadas con la hemorragia obstétrica, que representó el 24,1 % de los casos registrados (10). Además, el Boletín Epidemiológico Semanal 12 de 2023 del departamento del Huila notificó 5 casos de mortalidad materna, relacionados principalmente con trastornos hipertensivos y complicaciones hemorrágicas, con una incidencia del 7 % (11). De igual manera, se reporta que en cerca del 60 % de los casos de HPP no es posible identificar la etiología (8). No obstante, se estima que la aparición de la HPP está influenciada por factores sociodemográficos, maternos y fetales (12).

Por lo tanto, a partir del reconocimiento del impacto nacional e internacional de la hemorragia posparto (HPP) en la población gestante, así como de la priorización gubernamental y de los referentes en salud pública (12), se evidencia la necesidad de realizar aportes desde la investigación para identificar los factores de riesgo más frecuentemente asociados a las gestantes. Por ello, se generarán los correspondientes análisis estadísticos que permitan conocer de manera puntual la población afectada, con el fin de tomar decisiones oportunas y mejorar los desenlaces en salud.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación es analizar la situación actual en relación con los factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de la HPP. Se busca proporcionar información valiosa al sector salud para prevenir y controlar dichos factores de riesgo, con



el fin de mejorar la calidad de vida de las pacientes obstétricas. Este enfoque permitiría reducir la necesidad de transfusiones sanguíneas, disminuir la monitorización en unidades de cuidados intensivos (UCI) y evitar intervenciones quirúrgicas de alto riesgo, como la histerectomía de emergencia (13).

Asimismo, que el impacto del presente estudio se vea reflejado en los programas de promoción y prevención para este evento clínico, especialmente durante los controles prenatales, además de dar a conocer los datos que soporten la necesidad de que los profesionales de la salud identifiquen en sus pacientes los factores de riesgo individuales.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal con los pacientes que consultaron en el servicio de urgencias de una clínica de alto nivel de complejidad en la ciudad de Neiva, entre enero de 2018 y diciembre de 2023. Se incluyeron gestantes mayores de 18 años que recibieron atención institucional en el trabajo de parto (vaginal y cesárea), con hallazgos clínicos y paraclínicos posteriores de hemorragia postparto. Fueron excluidas las pacientes con más del 20 % de información incompleta.

El tamaño muestral se calculó utilizando el software gratuito OpenEpi, versión 3.0I, obteniendo un valor mínimo de 125 pacientes para un intervalo de confianza del 95 %. La información fue recopilada y analizada mediante Microsoft Excel. Se realizó un análisis descriptivo de los datos según el tipo de variable; las variables categóricas se evaluaron mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central y dispersión. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética, Bioética e Investigación de la Fundación Universitaria Navarra y la Clínica Medilaser SAS.

Según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, este trabajo se clasifica como una investigación sin riesgo. Se respetaron los principios bioéticos: no maleficencia, al obtener información únicamente de historias clínicas sin contacto directo con los pacientes; justicia, al tratar los datos de manera equitativa; autonomía, al utilizar el consentimiento informado de la IPS de cuarto nivel; y beneficencia, al generar información



sobre las causas de la hemorragia postparto entre 2018 y 2023, la cual ayudará a crear protocolos de manejo y prevención, mejorando la detección temprana en Neiva, Huila.

Resultados

Caracterización sociodemográfica

En la Tabla I se describen las características sociodemográficas de la población estudiada. Se recopilaron 136 casos de hemorragia postparto (HPP) durante el periodo de estudio, de los cuales el 72 % correspondieron a adultas, con una edad promedio de $25,79 \pm 5,91$ años. El año 2022 fue el que presentó el mayor número de casos de HPP. Aproximadamente el 90 % de la población provenía del área urbana, siendo el municipio de Neiva el de mayor representación, con un 79,41 %. Además, el 39,7 % de las participantes se identificaron como amas de casa. En cuanto a las características gestacionales, el 88,9 % de los casos se presentaron en embarazos a término, el 55 % de las gestantes fueron primigestantes, el 66 % de los partos fueron por vía vaginal y el 33,8 % por cesárea, de los cuales el 21 % se consideraron emergencias.

Por otro lado, durante la estancia hospitalaria, el 54 % de las gestantes recibieron inducción, de las cuales el 25 % tuvo una duración inferior a 24 horas y solo el 10 % la recibió por 48 horas o más. El 12 % de las gestantes requirieron vigilancia en unidad de cuidados intensivos (UCI), mientras que solo una paciente necesitó maniobras de reanimación cardiopulmonar.

Durante el periodo de estudio, se registró únicamente una complicación, relacionada con un caso de hipertermia secundaria al uso de misoprostol. Además, se observaron relaciones estadísticamente significativas en algunas variables demográficas, específicamente en aquellas relacionadas con el índice de masa corporal (IMC) normal y la vía de parto por cesárea. En este sentido, se identificó que las gestantes con peso normal y parto por cesárea presentaron 4,66 y 5,51 veces más riesgo de hemorragia postparto con inestabilidad hemodinámica severa en comparación con el resto de los grupos.



Tabla I.
Características sociodemográficas

Variables	Número (n)	Porcentaje (%)	OR	p
Edad				
Adolescente	26	19.12	1.63	0.38
Aduldez	98	72.06	0.47	0.13
Años	12	8.82	2.25	0.44
Promedio (SD)	25,79 ± 5.91			
Año				
2018	15	11.03		
2019	26	19.12		
2020	27	19.85		
2021	23	16.91		
2022	42	30.88		
2023	3	2.21		
Índice de masa corporal (IMC)				
Bajo peso (< 18.4)	1	0.74		
Normopeso (18.5 – 24.9)	34	38.20		
Sobrepeso (25.0 – 29.9)	41	46.07		
Obesidad grado I (30.0 – 34.9)	9	10.11		
Obesidad grado II (35.0 – 39.9)	3	3.37		
Obesidad grado III (> 40.0)	1	0.74		
Área de residencia				
Urbano	123	90.44		0.52
Rural	13	9.56		
Procedencia				
Acevedo	1	0.74		
Aipe	4	2.94		
Algeciras	1	0.74		
Baraya	3	2.21		
Campoalegre	7	5.15		
Garzón	2	1.47		
Hobo	1	0.74		
Neiva	108	79.41		
Palermo	4	2.94		
Palestina	1	0.74		
Rivera	1	0.74		
Teruel	2	1.47		
Villavieja	1	0.74		



Variables	Número (n)	Porcentaje (%)	OR	p
Edad gestacional				
A término	121	88.97	0.61	0.69
Pretérmino	15	11.03		
Ocupación				
Abogados	1	0.74	-	-
Asesor comercial	7	5.15		
Auxiliar administrativo	5	3.68		
Auxiliar de enfermería	1	0.74		
Auxiliar de archivo y museo	1	0.74		
Cajeros	1	0.74		
Comerciante	1	0.74		
Contador	1	0.74		
Dirección de departamento de comercialización	1	0.74		
Docente	3	2.21		
Empleado de oficina	2	1.47		
Empleado de hogar	54	39.71		
Enfermero	1	0.74		
Escolta	1	0.74		
Estudiante secundaria	1	0.74		
Estudiante técnico	3	2.21		
Estudiante universitario	7	5.15		
Farmacéutico	1	0.74		
Independiente	7	5.51		
Ingeniero electrónico	1	0.74		
Ingeniero en especialidades agrícolas y forestales	1	0.74		
No declara ocupación	30	22.06		
Oficios varios	3	2.21		
Sociólogo/antropólogo	1	0.74		
Vigilante/guardianes y asimilados	1	0.74		
Paridad				
Primípara	75	55.15	0.88	0.81
Multípara	54	39.71	1.12	0.81
Gran multípara	7	5.15	1.02	>0.99
Antecedente de vía de parto				
Vaginal	10	10.29	2.40	0.40
Cesárea	26	19.112	0.41	0.40
No aplica	8	5.88	-	-



Variables	Número (n)	Porcentaje (%)	OR	p
Vía de parto actual				
Vaginal	90	66.18	5.51	0.0005
Cesárea	46	33.82		
Clasificación de periodo intergenésico*				
Adequado	15	11.03	2.54	0.42
Corto	2	1.47	-	-
Largo	30	22.06	0.50	0.61
No aplica	66	48.53	-	-
Desconocido	23	16.91	-	-
Inducción				
Sí	74	54.41	0.43	0.04
No	62	45.59		
Tiempo de inducción				
<24 horas	35	25.74	-	-
24-48 horas	4	10.29		
48-72 horas	14	10.29		
>72 horas	1	0.74		
Requirió UCI				
Sí	17	12.50	-	-
No	119	87.50	-	-
Maniobras de reanimación				
Sí	1	0.74	-	-
No	135	99.26		
Complicaciones				
Sí	1	0.74	-	-
No	135	99.26		
Condición final				
Gestantes vivas	136	100	-	-
Neonatos vivos	136	100		
Total general	136	100		

Características clínicas y epidemiológicas

La Tabla 2 describe las características clínicas y epidemiológicas del presente estudio. Del total de las pacientes que presentaron hemorragia postparto (HPP), el 97 % fueron clasificadas como HPP de inicio temprano. En cuanto al choque, casi el 70 % fue compensado y el 14 % se clasificó como severo. En relación con la causalidad, el 86 % fue tipificado por atonía uterina, seguido de tejido en un 5,8 % y solo el 2 % por trauma.



Es importante destacar que existió una combinación de causalidades entre atonía uterina y trauma, junto con tejido, en 5 y 3 casos, respectivamente. En el 99 % de los casos se implementó el uso de uterotónicos, y el masaje uterino fue la primera medida no farmacológica instaurada en el 97 % de los casos. Se administraron fluidos endovenosos en 103 pacientes, y solo en el 10 % se utilizó ácido tranexámico o factor de coagulación. Finalmente, se realizaron 61 reparaciones de desgarro, y solo 5 pacientes requirieron histerectomía o sutura uterina como tratamiento quirúrgico de urgencia.

Tabla 2.

Características clínicas y epidemiológicas

Variables	Número (n)	Porcentaje (%)
Clasificación del sangrado		
Temprana	133	97.79
Tardío	3	2.21
Clasificación del choque		
Compensado	95	69.85
Leve	19	13.97
Moderado	3	2.21
Severo	19	13.97
Causas		
Atonía uterina	117	86.03
Trauma	3	2.21
Tejido	8	5.88
Atonía uterina + Trauma	5	3.68
Atonía uterina + Tejido	3	2.21
Uso de uterotónicos		
Sí	135	99.26
No	1	0.74
Masaje uterino/compresión bimanual		
Sí	133	97.79
No	3	2.21
Reparación de desgarro		
Sí	61	44.85
No	75	55.15
Administración de fluidos endovenosos		
Sí	103	75.74
No	33	24.26
Total general	136	100

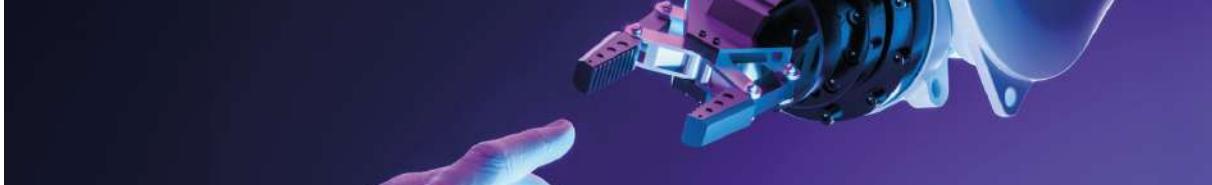
Factores de riesgo relacionados

La Tabla 3 describe los factores relacionados con la HPP encontrados en el presente estudio. El 99 % de las gestantes no reportaron antecedentes de hemorragia en sus gestaciones previas, y 105 gestantes no presentaron anemia gestacional documentada durante sus controles prenatales. Solo 3 gestantes describieron antecedentes de placenta previa. En relación con los trastornos hipertensivos asociados al embarazo, se presentaron en un 21 % de las gestantes, siendo la complicación más frecuente el síndrome de HELLP, reportado por solo 2 gestantes. Por otra parte, no se identificaron riesgos clínicos estadísticamente significativos.

Tabla 3.

Factores de riesgo asociados

Variables	Número (n)	Porcentaje (%)	OR	p
Antecedente de HPP				
Sí	1	0.74	-	-
No	135	99.26		
Anemia gestacional				
Sí	19* - 12**	13.97 – 8.82	1.25	0.34
No	105	77.21		
Placenta previa				
Sí	3	2.21	3.19	0.36
No	133	97.79		
Trastornos hipertensivos en el embarazo				
Sí	29	21.32	0.98	0.61
No	107	78.68		
Síndrome de HELLP				
Sí	2	1.47	-	-
No	134	98.53		
Total general	136	100		



Discusión

La hemorragia posparto sigue siendo una patología de alto impacto y, por lo tanto, de gran interés desde el enfoque de salud pública debido a sus repercusiones significativas, tanto en la morbimortalidad materno-perinatal como en las demandas hospitalarias (20). Estudios como el presente son cruciales para identificar factores de riesgo y condiciones potencialmente modificables, con el objetivo de mitigar sus efectos adversos y mejorar la calidad de vida de las pacientes afectadas. En esta investigación, se analizó el comportamiento de la HPP en una institución de referencia del sur de Colombia, con el fin de contribuir al entendimiento de esta complicación obstétrica en un contexto regional.

Se evidenció que la mayoría de los casos se presentaron en mujeres adultas, lo cual es consistente con lo documentado en estudios realizados en Ecuador entre 2017 y 2018, en los que se observó que la edad materna prevalente para la aparición de la HPP fue de 25 a 35 años. Este resultado se puede explicar desde una perspectiva biológica, ya que la fertilidad femenina alcanza su punto máximo en este rango de edad (21), y desde una perspectiva socioeconómica, dado que muchas mujeres en este rango ya han culminado su educación y están estableciendo sus carreras profesionales, lo que les permite, con estabilidad económica, planificar un embarazo (22).

En cuanto a las características sociodemográficas, la HPP se presentó de manera prevalente en mujeres residentes de la zona urbana, en comparación con la zona rural. Estos resultados coinciden con un estudio nacional realizado en Montería en 2016, en el que el 66 % de las pacientes procedían del área urbana, frente al 33 % de las pacientes provenientes del área rural (23).

Este hallazgo puede estar relacionado con la mayor complejidad de las instituciones de salud en áreas urbanas y la mayor frecuencia de intervenciones obstétricas, como cesáreas y partos inducidos, que son factores de riesgo conocidos para la HPP. Sin embargo, este resultado debe interpretarse con cautela, ya que las constantes migraciones hacia las ciudades, debido a la falta de recursos y personal calificado en la atención materna en las áreas rurales, podrían influir en los datos (24).



De igual manera, se identificó la presencia de un periodo intergenésico largo como un factor de riesgo predominante en las gestantes objeto de estudio. En la literatura médica, se sugiere que los intervalos intergenésicos muy cortos se asocian con un aumento en la incidencia de HPP primaria. Asimismo, los periodos intergenésicos largos están relacionados con un mayor riesgo de morbilidad materna severa, incluyendo la HPP, debido a varios mecanismos, entre los cuales destaca la disminución de la elasticidad y capacidad de contracción uterina, lo que dificulta la adecuada contracción después del parto (25). Además, este tipo de intervalos se asocia con cambios en la salud materna en general, como el envejecimiento y la acumulación de comorbilidades, que, en conjunto, influyen en un mayor riesgo de complicaciones obstétricas (26).

Ahora bien, es fundamental mencionar el uso de la inducción del trabajo de parto como un factor protector, destacando que, en la mayoría de las gestantes, se utilizó por períodos de tiempo cortos. Esto permite afirmar que manejar adecuadamente la inducción del trabajo de parto puede reducir ciertos riesgos inherentes al mismo, incluyendo la HPP. Esto se debe a que la inducción permite un control más estrecho del proceso del parto, lo que facilita la intervención temprana en caso de complicaciones.

De hecho, un estudio publicado en BMC Pregnancy and Childbirth evidenció que la inducción del trabajo de parto no se asoció con un aumento significativo en la pérdida de sangre postparto; por el contrario, se observó una disminución significativa en la caída de la hemoglobina después del parto (27). Un metaanálisis publicado en American Journal of Obstetrics and Gynecology observó que la inducción del trabajo de parto a término, en gestaciones no complicadas, presentó una pérdida sanguínea significativamente menor en comparación con el manejo expectante, lo que refuerza la idea de que una inducción controlada puede ser beneficiosa para reducir la pérdida de sangre posparto (28).

Por otro lado, se evidenció una prevalencia de HPP entre mujeres amas de casa. Aunque no se ha reconocido este factor como un riesgo directo, la literatura destaca que las mujeres con niveles educativos más bajos tienen un mayor riesgo de complicaciones obstétricas, incluida la HPP, en comparación con aquellas que poseen un título universitario (29).



Esto se debe a que un nivel educativo más alto mejora la alfabetización en salud, lo que puede llevar a una mejor comprensión y adherencia a las recomendaciones médicas, así como una mayor utilización de los servicios de atención prenatal y obstétrica (30).

En adición, se ha establecido a la primiparidad como un factor de riesgo bien significativo para la hemorragia postparto, como se avala por varios estudios, entre estos un estudio sueco en el que se incluyeron un total de 405.936 nacimientos vaginales a término entre 2005 y 2015 (31), en el que se exaltan condiciones fisiológicas y obstétricas, como la inexperiencia del útero en el proceso de parto y la ineficiente contracción uterina después del parto, crucial para la hemostasia (32). Así también, una duración prolongada en la primera y segunda etapa del trabajo de parto y el aumento de la incidencia de trauma genital, se asociaron a mayor riesgo de HPP (33).

De igual manera, se identificó un riesgo estadísticamente significativo entre el IMC normal y la HPP, un hallazgo contraintuitivo, pero que puede asociarse a varios factores, por lo que en primera instancia, es importante considerar que la relación entre la HPP y el IMC no es lineal, de manera que se ve influenciado por múltiples factores obstétricos y sistémicos; un estudio encontró que mujeres con IMC <30 tenían casi el doble de probabilidades de experimentar HPP severa en comparación con aquellas con un IMC ≥30 (34), lo que sumado a una subrepresentación en estudios que se centran en los extremos del espectro de peso, y como consecuencia una subestimación de su riesgo relativo en la HPP, lo que podría explicarse por una menor reserva de volumen sanguíneo en comparación con mujeres con sobrepeso u obesidad, que en conclusión, hace a las maternas con IMC normal, más susceptibles a los efectos adversos de las pérdidas sanguíneas (35).

En este sentido, los hallazgos indicaron que la mayoría de los casos de HPP fueron de inicio temprano, tras partos vaginales, siendo la atonía uterina la causa principal (36). A nivel internacional, y particularmente en Colombia, la atonía ha sido identificada como un factor clave en el desarrollo de HPP, con tasas que oscilan entre el 70 % y el 90 %, lo que respalda los resultados obtenidos en este estudio (37), representando el 75 % de los casos de HPP temprana (38). Esta condición se produce debido a la incapacidad del útero para contraerse eficazmente después del parto.



Por lo tanto, la ineficaz compresión de los vasos sanguíneos en el sitio de inserción placentaria provoca un sangrado excesivo. Esto es explicado por múltiples factores, entre ellos, el trabajo de parto prolongado, la inducción del trabajo de parto, la sobredistensión uterina, la disfunción de la señalización de la oxitocina y la respuesta del receptor de oxitocina en el miometrio, producida por alteraciones en la expresión del receptor (OXTR), atribuibles a factores genéticos y epigenéticos (39, 40).

Así como los procesos inflamatorios y los cambios en las concentraciones de citocinas en el plasma materno durante el tercer trimestre del embarazo (41). Por esta razón, se han establecido intervenciones para prevenir o controlar la atonía uterina, entre las que se incluyen la administración de uterotónicos, la tracción controlada del cordón umbilical y el masaje uterino bimanual. Estas intervenciones son efectivas para disminuir la prevalencia de choque compensado y la necesidad de intervenciones quirúrgicas, como la histerectomía o sutura uterina de urgencia (42, 43).

En adición a lo anterior, se ha documentado que las mujeres con antecedentes de HPP tienen un riesgo considerablemente mayor de experimentar HPP en embarazos subsecuentes (44). Esto fue demostrado por un estudio de cohorte sueco, en el que se encontró que las mujeres con historia de HPP tenían un riesgo tres veces mayor de HPP en su segundo embarazo, en comparación con las mujeres sin antecedentes (45). Sin embargo, este dato no pudo ser corroborado en el presente estudio, debido a la casi nula presencia de antecedentes de hemorragia postparto en las mujeres sujetas al estudio.

Con respecto a la anemia materna como factor predisponente para el desarrollo de HPP, el análisis de datos del ensayo WOMAN-2 documentó que la anemia está fuertemente asociada con un aumento en el riesgo de HPP. Se destacó que la presencia de anemia severa incrementa el riesgo de muerte siete veces más en comparación con la anemia moderada (46). Desde un enfoque fisiológico, los niveles más bajos de fibrinógeno y un IRN más alto en mujeres con anemia, en comparación con aquellas sin anemia o con anemia leve, generaron mayores pérdidas sanguíneas durante el parto (47).



Además, la reducción en la capacidad del cuerpo para compensar la pérdida de sangre, debido a menores reservas de hemoglobina, incrementa el riesgo de descompensación hemodinámica (46). Sin embargo, un estudio publicado en *BMC Public Health* no encontró una asociación significativa entre la anemia prenatal y la HPP (48), lo que sugiere que la presencia de anemia leve o moderada no está estadísticamente asociada con el riesgo de HPP, en contraste con la presencia de anemia prenatal severa (49).

Adicionalmente, es importante destacar la asociación entre la presencia de placenta previa y el riesgo significativamente mayor de HPP. Esto se debe a los cambios en la vascularización y la estructura del segmento uterino inferior, los cuales predisponen a la mujer a una mayor pérdida de sangre durante el parto (50). Asimismo, esta condición está asociada con la necesidad de intervenciones obstétricas, como el parto por cesárea, que fue identificado como un factor de riesgo estadísticamente significativo para el desarrollo de HPP en el presente estudio. Esta asociación se debe al hecho de que la cesárea es un factor de riesgo más importante para la atonía uterina en comparación con el parto vaginal (51), además de la mayor probabilidad de complicaciones quirúrgicas, la necesidad de intervenciones adicionales y las repercusiones anestésicas, que incrementan el riesgo de HPP debido a una mayor relajación uterina y su relación con una mayor pérdida sanguínea (52, 53).

De igual manera, se reconoce que los trastornos hipertensivos son un factor de riesgo para el desarrollo de HPP, ya que están asociados con disfunción endotelial y alteraciones en la coagulación, lo que, a su vez, provoca un aumento en la permeabilidad vascular (54, 55). A esto se suma la posibilidad de complicación con el síndrome de HELLP, en el cual se incrementa significativamente el riesgo de HPP debido a la afectación hepática y la consiguiente trombocitopenia (56).

Conclusiones

Este proyecto facilitó la caracterización de gestantes con hemorragia postparto desde un enfoque clínico y epidemiológico, destacando que la atonía uterina fue la causa predominante, representando un porcentaje significativo de los casos. Se observó una alta prevalencia de partos a término en mujeres adultas, en su mayoría de tipo vaginal.

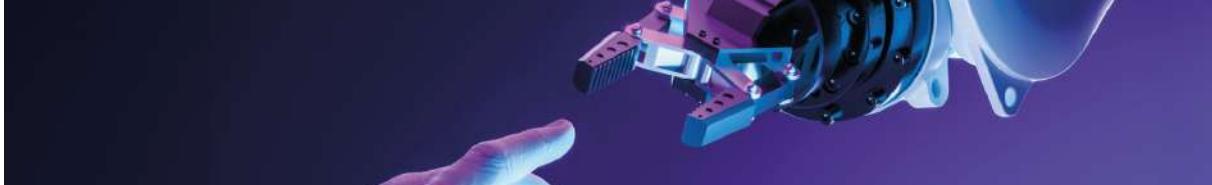


Sin embargo, se identificó un mayor riesgo de afectación hemodinámica severa en los partos por cesárea. Entre los factores de riesgo identificados, se destacó la ausencia de antecedentes de hemorragia previa, así como la efectividad de medidas preventivas, como el uso de uterotónicos y el masaje uterino. Los resultados del estudio sobre hemorragia postparto (HPP) en la clínica de tercer nivel en Neiva han tenido un impacto significativo, al evidenciar la eficacia de las intervenciones no quirúrgicas en su manejo. Esto sugiere que dichas estrategias podrían implementarse en centros de salud con recursos limitados, transformando el enfoque en contextos donde la cirugía es menos accesible. Además, se destacó la importancia de personalizar las estrategias de manejo, dado que los factores de riesgo tradicionales no se presentaron en la mayoría de las gestantes, lo que abre la posibilidad de un enfoque individualizado en la atención prenatal y durante el parto, con el fin de mejorar los resultados clínicos.

Asimismo, el estudio subraya la necesidad de reforzar la formación de los profesionales de salud en la identificación y manejo temprano de la HPP, lo que contribuiría a una atención más efectiva y a la reducción de complicaciones. Finalmente, se destaca la urgencia de desarrollar programas de salud pública que aborden factores ambientales y socioeconómicos, los cuales influyen en la incidencia de la HPP, impactando positivamente en la salud materna a nivel nacional.

Limitaciones y recomendaciones

Se identificaron dificultades para la generalización de los resultados en las gestantes residente del municipio de Neiva, debido a la evaluación de un solo centro de referencia, reduciendo la representatividad de los resultados a nivel regional. El diseño descriptivo del estudio también limita la capacidad de establecer relaciones causales entre los factores de riesgo y la hemorragia postparto (HPP), así también, la falta de estandarización en la documentación de las historias clínicas afectó la evaluación de ciertos factores, así también, la falta de estudios nacionales sobre la HPP, limitan la comprensión integral del problema. Los datos obtenidos generan nuevas necesidades en investigación, particularmente en la medición de condiciones clínicas y de coberturas de servicios de atención obstétrica óptimos. Adicionalmente, resalta la importancia de desarrollar e implementar estrategias de salud pública adaptadas a las características demográficas y



ocupacionales de la población para optimizar los resultados perinatales. Por otra parte, se requieren estudios de cohorte que permitan medir resultados en salud a través de mediciones particulares con enfoque preventivo; así mismo, los ensayos de campo desde el enfoque educativo para las diferentes comunidades podrían contribuir a las políticas de promoción de salud y prevención de la enfermedad en el marco de la ruta materno perinatal y preconcepcional.

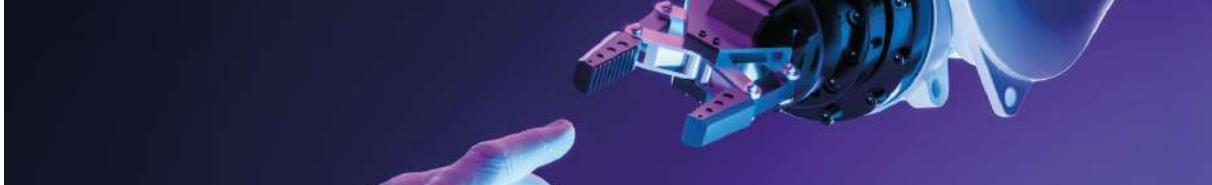
Referencias

1. Granada Toro AM. Lo nuevo en prevención y tratamiento de la hemorragia postparto. Curso de Actualización en Ginecología y Obstetricia [Internet]. 2019 [cited 2024 Oct 20];I68-76. Disponible en: https://revistas.udea.edu.co/index.php/ginecologia_y_obstetricia/article/view/346858
2. Ramos FS, Rodríguez RM, Arrieta OB. Manejo de la hemorragia posparto. Revista Ciencias Biomédicas [Internet]. 2014 [cited 2024 Oct 20];5(2):307-16. Disponible en: <https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cbiomedicas/article/view/3022>
3. Kassebaum NJ, Barber RM, Dandona L, Hay SI, Larson HJ, Lim SS, et al. Global, regional, and national levels of maternal mortality, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. The Lancet [Internet]. 2016 Oct 8 [cited 2024 Oct 20];388(I0053):I775-812. Disponible en: <http://www.thelancet.com/article/S0140673616314702/fulltext>
4. Rubio Álvarez A. Hemorragia postparto: factores de riesgo asociados y modelo predictivo del riesgo de sangrado excesivo postparto. 2018 [cited 2024 Oct 20]; Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=248942&info=resumen&idioma=SPA>
5. Hernández C, María R, Núñez J, Tutores B, Humberto L, Chávez B, et al. Caracterización de las Pacientes con Hemorragia Posparto en el Centro Policlínico del Olaya entre. 2015.
6. Petro GF, Bustamante García MA, Rubiano García G, Martínez Echeverri EG, et al. Guía de trastornos hipertensivos del embarazo. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá; 2013.
7. Karlsson H, Pérez Sanz C. Hemorragia postparto. An Sist Sanit Navar. 2009;32:I59-67.
8. Álvarez GAV. Hemorragia posparto: que no hacer y qué hacer. Curso de Actualización en Ginecología y Obstetricia. 2007;15: I57.
9. Pinilla Saraza ME. Informe de evento mortalidad materna, Colombia, año 2017. Bogotá: MINSALUD; 2017.

- 
- I0. INS. Informe de evento Mortalidad Materna. 2021;
 - II. Secretaría de Salud Departamental. Boletín Epidemiológico Mensual, periodo 4 (24 marzo 2024– 20 abril 2024). Neiva, Huila; 2024 abr. 2024.
 - I2. García Fernández MA, García Zambrano AF, Morales Alameda DA, Salgado Reyes PA, Santos Cantillo E. Factores de riesgo para hemorragia postparto: revisión narrativa en los años 2008-2018 [Internet]. 2019 [cited 2024 Oct 20]. Disponible en: https://redcol.minciencias.gov.co/Record/UNBOSQUE2_d901344c00f07cd8029a710cd7216f16#description
 - I3. Román-Soto Jenny M, Oyola-García Alfredo E, Quispe-Ilanzo Melisa P. Factores de riesgo de hemorragia primaria posparto [Internet]. 2019. Disponible en: <http://orcid.org/0000-0003-3695-591X>
 - I4. Ramos FS, Rodríguez RM, Arrieta OB. Manejo de la hemorragia posparto. Revista Ciencias Biomédicas. 2014;5(2):307–16.
 - I5. La OMS publica un plan mundial para luchar contra la principal causa de muerte en los partos [Internet]. [cited 2024 Oct 20]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/ii-10-2023-who-issues-global-plan-to-tackle-leading-cause-of-death-in-childbirth>
 - I6. Bolaños M, Bolaños M, Ferrer L, Martínez JC. Incidencia De Factores Clínicos Y Sociodemográficos De Hemorragia Postparto En Pacientes Atendidas En El Hospital Niño Jesús En Barranquilla. Enero 2017-Enero 2018. Biociencias [Internet]. 2020 Nov 30 [cited 2024 Oct 20];15(2):39–47. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/7344>
 - I7. Mejía Plata AJ, Jiménez Rojas AP, Siachoque Uribe BS. Factores económicos, socioculturales y geográficos que influyen en la adherencia al control prenatal en la gestante de un centro de salud de Bucaramanga en el primer semestre de 2018 [tesis]. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia; 2018.
 - I8. INS. Protocolo de vigilancia en salud pública. Mortalidad Materna [Internet]. 2024 Apr. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/Lineamientos/Pro_mortalidad%20materna%202024.pdf
 - I9. Hoz FJE de la, Cortés OEZ, Santiago LO. Ligadura de arterias hipogástricas en hemorragia postparto severa. CES Medicina [Internet]. 2016 [cited 2024 Oct 20];30(I):26–34. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261146219004>



20. Rubio Romero JA, Guevara Cruz ÓA, Gaitán Duarte H. Validez de la estimación visual como método diagnóstico de la hemorragia postparto severa en un hospital universitario. bogotá. 2007. 2010 [cited 2024 Oct 20]; Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/31787>
21. Optimizing natural fertility: a committee opinion. *Fertil Steril* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 Oct 20];117(1):53–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34815068/>
22. Luderer U, Li T, Fine JP, Hamman RF, Stanford JB, Baker D. Transitions in pregnancy planning in women recruited for a large prospective cohort study. *Hum Reprod* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2024 Oct 20];32(6):1325. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5437361/>
23. Romero JB, Del Pilar M, Arteaga G, Caraballo ÁS. Caracterización de los desenlaces maternos de la hemorragia posparto primaria en un hospital de Montería, Colombia, 2016. *Revista Avances en Salud* [Internet]. 2018 Dec 12 [cited 2024 Oct 20];2(1):26–38. Available from: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/avancesalud/article/view/1392>
24. Cerda Obregón MM, Sañaicela Barreno JI. Estudio clínico epidemiológico de la hemorragia post-parto. Hospital General Docente Riobamba 2017-2018. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2019.
25. Garg B, Darney B, Pilliod RA, Caughey AB. Long and short interpregnancy intervals increase severe maternal morbidity. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2024 Oct 20];225(3):e1-331.e8.
26. Conde-Agudelo A, Belizan JM. Maternal morbidity and mortality associated with interpregnancy interval: cross sectional study. *BMJ: British Medical Journal* [Internet]. 2000 Nov 18 [cited 2024 Oct 20];321(7271):1255. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC27528/>
27. Brun R, Spoerri E, Schäffer L, Zimmermann R, Haslinger C. Induction of labor and postpartum blood loss. [cited 2024 Oct 20]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2410-8>
28. Saccone G, Berghella V. Induction of labor at full term in uncomplicated singleton gestations: A systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2024 Oct 20];213(5):629–36. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937815003567/fulltext>



29. Kern-Goldberger AR, Madden N, Baptiste CD, Friedman AM, Gyamfi-Bannerman C. Disparities in obstetric morbidity by maternal level of education. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2022 Dec 1;35(24):4682–6.
30. Weitzman A. The Effects of Women's Education on Maternal Health: Evidence from Peru. *Soc Sci Med*. 2017 May 1;180:1.
31. Thies-Lagergren L, Kvist LJ, Gottvall K, Jangsten E. A Swedish register-based study exploring primary postpartum hemorrhage in 405 936 full term vaginal births between 2005 and 2015. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2021 Mar 1;258:184–8.
32. Sharp GC, Saunders PTK, Greene SA, Morris AD, Norman JE. Intergenerational transmission of postpartum hemorrhage risk: analysis of 2 Scottish birth cohorts. *Am J Obstet Gynecol*. 2014;211(1):51.e1-51.e7.
33. Ladfors L V., Liu X, Sandström A, Lundborg L, Butwick AJ, Muraca GM, et al. Risk of postpartum hemorrhage with increasing first stage labor duration. *Sci Rep*. 2024 Sep 27;14(1):22152.
34. Butwick AJ, Abreo A, Bateman BT, Lee HC, El-Sayed YY, Stephansson O, et al. The Effect of Maternal Body Mass Index on Postpartum Hemorrhage. *Anesthesiology*. 2018 Apr 1;128(4):774.
35. Kennedy H, Haynes SL, Shelton CL. Maternal body weight and estimated circulating blood volume: a review and practical nonlinear approach. *Br J Anaesth*. 2022 Nov 1;129(5):716–25.
36. Tool to Assess Risk of Bias in Cohort Studies I. Was selection of exposed and non-exposed cohorts drawn from the same population? Contributed by the CLARITY Group at McMaster University.
37. Xu J, Wang J, Xuan S, Fang G, Tian J, Teng Y. The Effects of Childbirth Age on Maternal and Infant Outcomes in Pregnant Women. *Iran J Public Health [Internet]*. 2018 Jun 1 [cited 2024 Oct 2];47(6):788.
38. Uyeda JW, George E, Reinhold C, Akin EA, Ascher SM, Brook OR, et al. ACR Appropriateness Criteria® Postpartum Hemorrhage. *Journal of the American College of Radiology*. 2020 Nov 1;17(11):S459–71.
39. Balki M, Wong CA. Refractory uterine atony: still a problem after all these years. *Int J Obstet Anesth*. 2021 Nov, 48:103207.



40. Danoff JS, Lillard TS, Myatt L, Connelly JJ, Erickson EN. A Common OXTR Risk Variant Alters Regulation of Gene Expression by DNA Hydroxymethylation in Pregnant Human Myometrium. *Reprod Sci* [Internet]. 2024 Oct 1 [cited 2024 Oct 2];31(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38862858/>
41. Jiang H, Shi H, Chen L, Yang J, Yuan P, Wang W, et al. Is there a relationship between plasma, cytokine concentrations, and the subsequent risk of postpartum hemorrhage? *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2024 Oct 2];226(6):835.e1-835.e17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34919894/>
42. McCormick ML, Sanghvi HCG, Kinzie B, McIntosh N. Preventing postpartum hemorrhage in low-resource settings. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* [Internet]. 2002 [cited 2024 Oct 2];77(3):267-75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12065142/>
43. Guidelines for Active Management of the Third Stage of Labor using Oxytocin: AWHONN Practice Brief Number 12. *Nurs Womens Health*. 2021 Aug 1 [cited 2024 Oct 2];25(4):e1-4.
44. Thams AB, Larsen MH, Rasmussen SC, Jeppegaard M, Krebs L. Incidence of postpartum hemorrhage and risk factors for recurrence in the subsequent pregnancy. *Arch Gynecol Obstet*. 2023 Apr 1 [cited 2024 Oct 2];307(4):i217-24.
45. Oberg AS, Hernandez-Diaz S, Palmsten K, Almqvist C, Bateman BT. Patterns of recurrence of postpartum hemorrhage in a large population-based cohort. *Am J Obstet Gynecol*. 2014;201(3):229.e1-229.e8.
46. Mansukhani R, Shakur-Still H, Chaudhri R, Bello F, Muganyizi P, Kayani A, et al. Maternal anaemia and the risk of postpartum haemorrhage: a cohort analysis of data from the WOMAN-2 trial. *Lancet Glob Health* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2024 Oct 2];11(8):e1249-59.
47. Nair M, Chhabra S, Choudhury SS, Deka Di, Deka G, Kakoty SD, et al. Relationship between anaemia, coagulation parameters during pregnancy and postpartum haemorrhage at childbirth: a prospective cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2021 Oct 4 [cited 2024 Oct 2];11(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34607867/>
48. Okunade KS, Adejimi AA, Olumodeji AM, Olowe A, Oyedele OA, Ademuyiwa IY, et al. Prenatal anaemia and risk of postpartum haemorrhage: a cohort analysis of data from the Predict-PPH study. *BMC Public Health*. 2024 Dec 1; 24(1):1-10.

- 
49. Omotayo MO, Abioye AI, Kuyebi M, Eke AC. Prenatal anemia and postpartum hemorrhage risk: A systematic review and meta-analysis. *J Obstet Gynaecol Res* [Internet]. 2021 Aug 1; 47(8):2565–76.
50. Kim SW, Hamm RF, Schwartz N. A Resolved Placenta Previa Is Still Associated with Postpartum Hemorrhage. *Am J Perinatol*. 2024 May 23; 41(1S):E928–33.
51. Zheng F, Wen H, Shi L, Wen C, Wang Q, Yao S. Incidence of postpartum hemorrhage based on the improved combined method in evaluating blood loss: A retrospective cohort study. *PLoS One* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2024 Oct 21];18(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37506099/>
52. Butwick AJ, Ramachandran B, Hegde P, Riley ET, El-Sayed YY, Nelson LM. Risk Factors for Severe Postpartum Hemorrhage After Cesarean Delivery: Case-Control Studies. *Anesth Analg* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2024 Oct 21];125(2):523–32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28277324/>
53. Heesen M, Hofmann T, Klöhr S, Rossaint R, Van De Velde M, Deprest J, et al. Is general anaesthesia for caesarean section associated with postpartum haemorrhage? Systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2013 Oct [cited 2024 Oct 21];57(9):I092–I02. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24003971/>
54. Cagino K, Wiley RL, Ghose I, Ciomperlik H, Sibai BM, Mendez-Figueroa H, et al. Risk of Postpartum Hemorrhage in Hypertensive Disorders of Pregnancy: Stratified by Severity. *Am J Perinatol* [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 21]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38565195/>
55. Ouyang Y, Liu X, He Z, Huang D. Effect of high-quality nursing on postpartum hemorrhage and quality of life in puerperants with gestational hypertension. *Am J Transl Res* [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 19];14(1):304. Disponible en: [/pmc/articles/PMC8829635/](https://pmc/articles/PMC8829635/)
56. Akaishi T, Tarasawa K, Hamada H, Iwama N, Tomita H, Akaishi M, et al. Prenatal hypertension as the risk of eclampsia, HELLP syndrome, and critical obstetric hemorrhage. *Hypertens Res* [Internet]. 2024 Feb 1 [cited 2024 Oct 21];47(2):455–66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37993593/>



Estudio epidemiológico y clínico de neonatos nacidos de madres con COVID-19 en una clínica de tercer nivel en Neiva, Huila durante el periodo 2020-2024

*Lizeth Dayana García Muñoz¹, Laura Alejandra Nieto Zamora², Óscar David Hoyos Molina³
Juan Pablo Cerquera Urazan⁴ María Sofía González Casagua⁵*

¹Medica interna, Fundación Universitaria Navarra, Cl.IO#6-41, Neiva-Huila, Colombia, lizeth.garcia@uninavarra.edu.co

²Medica interna, Fundación Universitaria Navarra, Neiva-Huila, Colombia, laura.nieto@uninavarra.edu.co

³Medico interno, Fundación Universitaria Navarra, Neiva-Huila, Colombia, oscar.molina@uninavarra.edu.co

⁴Medico interno, Fundación Universitaria Navarra, Neiva-Huila, Colombia, juan.cerquera19@uninavarra.edu.co

Científico Máster, Fundación Universitaria Navarra, Neiva-Huila, Colombia, gestorinvestigacionsimulacion@uninavarra.edu.co



Resumen

Introducción: los neonatos constituyen un grupo de alto riesgo para la infección por COVID-19 debido a la inmadurez de su sistema inmunológico, lo que puede influir en la manifestación del virus en la vida postnatal. Clínicamente, pueden presentarse como asintomáticos o con compromiso leve a severo. Hasta el momento, existen pocos datos que sugieren la posibilidad de transmisión vertical del SARS-CoV-2 a través de la placenta durante la gestación o en el momento del parto. No obstante, dada la limitada evidencia disponible, no es posible confirmar ni descartar este mecanismo de transmisión.

Objetivo: describir las características epidemiológicas y clínicas de los neonatos nacidos de madres con COVID-19 en una clínica de tercer nivel en Neiva, entre 2020 y 2024.

Metodología: estudio de corte transversal con enfoque cuantitativo. Para la identificación de las variables del estudio, se realizó una revisión de historias clínicas. El análisis de los datos fue de tipo descriptivo y se efectuó mediante Microsoft Excel. Las variables cualitativas se analizaron mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se resumieron a través de medidas de tendencia central y dispersión.



Resultados: los hallazgos de este estudio indican que, a pesar de la preocupación global por la transmisión materno-neonatal del COVID-19, la mayoría de los neonatos nacidos de madres positivas al virus presentan características clínicas favorables y una evolución adecuada. El 82,46 % de los neonatos nació a término y la mayoría obtuvo un puntaje APGAR dentro de los rangos normales, lo que sugiere una adecuada adaptación neonatal. Solo el 17,54 % requirió cuidados intensivos y el 12,28 % necesitó soporte respiratorio, evidenciando que las complicaciones graves son poco frecuentes.

Asimismo, la tasa de transmisión vertical fue baja, con apenas un 5,26 % de neonatos positivos, lo que refuerza la hipótesis de que el riesgo de contagio en estos casos es limitado. En conjunto, estos resultados aportan tranquilidad y sugieren que, con un manejo adecuado, los neonatos de madres con COVID-19 suelen evolucionar favorablemente, demostrando una notable resistencia y adaptabilidad desde los primeros momentos de vida.

Discusión: la infección por COVID-19 en gestantes no parece aumentar significativamente los riesgos de complicaciones graves en neonatos. La mayoría de los recién nacidos de madres infectadas nacieron a término, con talla y peso adecuados para su edad gestacional, y puntuaciones APGAR normales. Solo una pequeña proporción mostró depresión moderada al nacer o anomalías leves en signos vitales, como taquicardia y taquipnea. El 17,54 % requirió ingreso en UCIN, principalmente como medida preventiva, con una baja necesidad de soporte respiratorio. Aunque algunos presentaron dificultades respiratorias, la tasa de transmisión vertical fue baja (5,26 %), y la mayoría fue dada de alta en buenas condiciones.

Conclusión: los recién nacidos de madres positivas para SARS-CoV-2 presentaron síntomas respiratorios principalmente en los casos donde la infección materna fue grave y requirió cesárea de urgencia. Si bien algunos neonatos desarrollaron complicaciones, estas estuvieron más relacionadas con la prematuridad que con la infección por COVID-19. La baja frecuencia de transmisión vertical sugiere que el riesgo de contagio es menor de lo inicialmente estimado, lo que brinda mayor tranquilidad tanto a las madres como a los profesionales de la salud.



No obstante, el estudio presenta limitaciones debido a la presencia de datos incompletos y un tamaño muestral reducido. Aun así, sus hallazgos constituyen un punto de partida para futuras investigaciones y la optimización de los protocolos de atención neonatal.

Palabras clave: COVID-19, SARS-CoV-2, recién nacido, transmisión de enfermedad infecciosa.

Introducción

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan, en la provincia de Hubei, China, reportó un grupo de 27 casos de neumonía de origen desconocido, de los cuales siete presentaban un cuadro clínico grave. Todos los casos tenían en común la exposición a un mercado mayorista de mariscos, pescado y animales vivos en la ciudad de Wuhan (1). El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la emergencia de salud pública. Posteriormente, el virus se propagó rápidamente, desencadenando una pandemia a nivel global con un impacto significativo en los sistemas de salud y en la economía mundial (2). La pandemia por COVID – 19 cobró gran importancia, pues el riesgo de transmisión era inminente en adultos, jóvenes y niños (3). La Sociedad Española de Neonatología, estableció protocolos entre la madre e hijo, con el fin de reducir de manera significativa la transmisión por contacto cercano y a su vez garantizar lactancia materna adecuada (3).

Según la OPS, existe un mayor riesgo de infección en las mujeres que están en estado de gestación, puesto a que pueden llegar a presentar formas graves de Covid-19 siendo hospitalizadas y e ingresadas incluso en las unidades de cuidados intensivos (3). Un estudio realizado en 427 mujeres embarazadas, evidenció que gran parte de las mujeres ingresadas en el hospital se encontraban entre el segundo y tercer trimestre del embarazo. De las cuales, 266 mujeres fueron positivas para COVID -19, 196 mujeres tuvieron un parto a término, 1 neonato murió al nacimiento; de los 264 recién nacidos, 12 dieron positivo para COVID -19, 6 de ellos dentro de las primeras 12 horas. De las cuales, 266 mujeres fueron positivas para COVID -19, 196 mujeres tuvieron un parto a término, 1 neonato murió al nacimiento; de los 264 recién nacidos, 12 dieron positivo para COVID -19, 6 de ellos dentro de las primeras 12 horas.



Posteriormente, un estudio realizado en España evaluó la seroprevalencia de anticuerpos contra el COVID-19 en 879 mujeres embarazadas durante el primer y el tercer trimestre de gestación. Los resultados evidenciaron una mayor seroprevalencia en ambos grupos, lo que sugiere un riesgo elevado de infección. Sin embargo, la proporción de mujeres sintomáticas que requirieron hospitalización inmediata fue superior en el grupo del tercer trimestre (3).

Un estudio epidemiológico en mujeres gestantes positivas para COVID-19 evidenció que los cambios fisiológicos propios del embarazo pueden alterar la respuesta inmunológica y comprometer el sistema respiratorio, afectando la función pulmonar y dificultando la eliminación de secreciones. Esta condición aumenta la incidencia de infecciones respiratorias crónicas, lo que podría generar un impacto permanente en el funcionamiento de órganos y tejidos. En consecuencia, los neonatos nacidos de madres con COVID-19 podrían presentar sintomatología asociada, lo que influiría en su salud a lo largo de la vida postnatal. Por ello, resulta fundamental desarrollar estrategias basadas en el conocimiento de la relación entre los factores de riesgo y la transmisión del virus de la madre al hijo (4).

Al inicio de la pandemia, debido a la limitada evidencia disponible, no se había demostrado la transmisión vertical del SARS-CoV-2. Sin embargo, estudios recientes han indicado la posibilidad de esta vía de contagio, siendo la taquipnea y la disnea las manifestaciones clínicas más frecuentes en los recién nacidos (5). En este contexto, un estudio realizado por la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) reportó el caso de un neonato nacido por parto vaginal de una madre con COVID-19, quien inicialmente presentó síntomas gastrointestinales y, al tercer día de vida, desarrolló manifestaciones respiratorias que requirieron ingreso en la unidad de cuidados intensivos y ventilación mecánica (6).

El 14 de febrero de 2022 el Instituto Nacional de Salud (INS) reveló en un informe que en Colombia fueron reportados 1892 recién nacidos con COVID – 19, de los cuales 95 han sido determinados como casos activos y 1774 se han recuperado según el INS (8).



Otros datos importantes apuntan a que el 39,8 % se encuentran en las unidades de cuidados intensivos y el 11,2 % están en estado crítico de salud, es importante mencionar que, de estos contagios, 27 se han presentado en la etapa neonatal temprana, que corresponde entre el primer y el séptimo día, mientras que 71 de los casos se han registrado en la fase de neonatal tardía, entre los 8 y 28 días (7). En el país, la evidencia sobre la transmisión vertical del SARS-CoV-2 sigue siendo limitada. Por ello, este estudio busca contribuir al conocimiento sobre la posible asociación entre el contagio materno-neonatal y los signos clínicos asociados, considerando los hallazgos paraclínicos y clínicos en los recién nacidos.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, epidemiológico y observacional en la ciudad de Neiva, Huila, Colombia, utilizando como fuente de información las historias clínicas de neonatos nacidos de madres con diagnóstico confirmado de COVID-19, quienes ingresaron a una clínica de alta complejidad en la misma ciudad. El diagnóstico de las gestantes se estableció mediante los códigos CIE-I0 U07.1 y U07.2, excluyéndose del análisis a aquellas cuya prueba PCR resultó negativa.

Para la recolección de datos, se realizó una revisión detallada de las historias clínicas con el fin de identificar las variables relevantes del estudio. El análisis estadístico fue de tipo descriptivo: las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se analizaron mediante medidas de tendencia central y dispersión.

En cuanto a los aspectos bioéticos, el estudio contó con la aprobación del Comité de Ética, Bioética e Investigación de la Clínica Medilaser y la Fundación Universitaria Navarra, garantizando el cumplimiento de los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. La investigación fue clasificada como de riesgo mínimo, al no contemplar intervenciones directas. Se garantizó la confidencialidad de los datos, con acceso restringido exclusivamente a los investigadores y su uso limitado a fines científicos.



Además, se respetaron los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia en el tratamiento de la información.

Resultados

En este estudio se analizaron 65 pacientes con diagnóstico de COVID-19, de las cuales ocho fueron excluidas por presentar una prueba PCR negativa. La mayoría de las gestantes con COVID-19 eran adultas (61,4 %), con una edad promedio de 27,77 años, y residían en zonas urbanas (91,23 %). Un 66,67 % eran multíparas y el 57,89 % tenía educación secundaria. El 96,49 % de las gestantes contrajo la infección en el tercer trimestre del embarazo y en su mayoría no presentaban comorbilidades relevantes (84,21 %). En cuanto a la vía de parto, el 75,44 % de los nacimientos ocurrieron por cesárea, y solo un 7,02 % de las gestantes requirió ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Finalmente, el 98,25 % de las madres egresaron sin complicaciones mayores, lo que sugiere un manejo clínico adecuado durante la gestación en pacientes con COVID-19 (Tabla I).

Tabla I

Caracterización de la población gestante

Variable	Indicador	n	%
Edad	Adolescencia (12-18 años)	2	3,51
	Juventud (19 - 26 años)	20	35,09
	Aduldez (27 - 59 años)	35	61,40
	Promedio (SD)	27,77 ± 5,68	
Año	2020	10	17,54
	2021	18	31,58
	2022	29	50,88
Área de residencia	Rural	5	8,77
	Urbana	52	91,23



Variable	Indicador	n	%
Procedencia	Aipe	1	1,75
	Algeciras	1	1,75
	Campoalegre	1	1,75
	Hobo	1	1,75
	La Argentina	1	1,75
	Neiva	47	82,46
	Rivera	3	5,26
	Tello	1	1,75
	Yaguará	1	1,75
Área de residencia	Rural	5	8,77
	Urbana	52	91,23
Paridad	Multípara	38	66,67
	Nulípara	19	33,33
Escolaridad	Bachillerato	33	57,89
	Primaria	1	1,75
	Profesional	7	12,28
	Técnico	14	24,56
	Tecnólogo	2	3,51
Momento de la infección por COVID 19	Segundo trimestre	2	3,51
	Tercer trimestre	55	96,49
Estrato socioeconómico	1	4	7,02
	2	35	61,40
	3	18	31,58



Variable	Indicador	n	%
Número de controles prenatales	0	4	7,02
	2	1	1,75
	3	3	5,26
	4	7	12,28
	5	5	8,77
	6	11	19,30
	7	12	21,05
	8	10	17,54
	9	4	7,02
Comorbilidades	Anemia	1	1,75
	Artritis reumatoide juvenil	1	1,75
	Asma	2	3,51
	Hipertensión arterial	2	3,51
	Hipotiroidismo	3	5,26
	No aplica	48	84,21
Ruptura prematura de membrana	No	51	89,47
	Si	6	10,53
Tipo de parto	Cesárea	43	75,44
	Vaginal	14	24,56
Estancia hospitalaria	0	1	1,75
	1	16	28,07
	2	24	42,11
	3	5	8,77
	4	2	3,51
	5	1	1,75
	6	3	5,26
	7	1	1,75
	9	3	5,26
	10	1	1,75
Ingreso en UCI	No	53	92,98
	2	2	3,51
	4	1	1,75
	9	1	1,75



En la Tabla 2 se presentan las características de los neonatos nacidos de madres con diagnóstico positivo para COVID-19. Se observó que la mayoría de los recién nacidos fueron a término (82,46 %) y en el 94,74 % de los casos obtuvieron una puntuación APGAR dentro de los rangos normales, lo que indica un buen estado general al nacer.

El 96,49 % de los neonatos recibió lactancia materna exclusiva. En cuanto a las complicaciones, el 7,02 % presentó dificultad respiratoria y el 17,54 % requirió ingreso en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Asimismo, el 12,28 % necesitó soporte respiratorio, con intubación orotraqueal en el 7,02 % de los casos. A pesar de estas complicaciones, todos los neonatos (100 %) fueron dados de alta, lo que sugiere un pronóstico clínico favorable en este grupo (Tabla 2).

Tabla 2

Caracterización de los neonatos

Variable	Indicador	n	%
Edad	A término	47	82,46
	Pretérmino	10	17,54
	Promedio (SD)		
Clasificación APGAR	Depresión moderada	3	5,26
	Normal	54	94,74
Sexo	Hombre	31	54,39
	Mujer	26	45,61
	Talla adecuada al nacer	44	77,19
	Talla baja al nacer	13	22,81
	Peso adecuado al nacer	49	85,96
	Bajo peso al nacer	8	14,04



Variable	Indicador	n	%
Signos vitales	Normal	50	87,72
	Taquicárdico	7	12,28
	Normal	53	92,98
	Taquipneico	4	7,02
	Hipoxemico	4	7,02
	Normal	53	92,98
Tipo de lactancia	Fórmula	1	1,75
	Materna exclusiva	55	96,49
	Mixta	1	1,75
Síntomas respiratorios	Dificultad respiratoria	4	7,02
	No aplica	53	92,98
Momento del desarrollo de la dificultad respiratoria	Al nacimiento	6	10,53
	No aplica	51	89,47
Prueba de COVID 19 neonato	Negativa	54	94,74
	Positiva	3	5,26
Requerimiento de UCIN	No	47	82,46
	Si	10	17,54
Tiempo de estancia en UCIN	2	3	5,26
	3	1	1,75
	6	2	3,51
	8	1	1,75
	19	1	1,75
	31	1	1,75
	53	1	1,75
	No aplica	47	82,46
Necesidad de soporte respiratorio	No	50	87,72
	Si	7	12,28
Tipo de soporte	Cánula	3	5,26
	Intubación orotraqueal	4	7,02
	No aplica	50	87,72

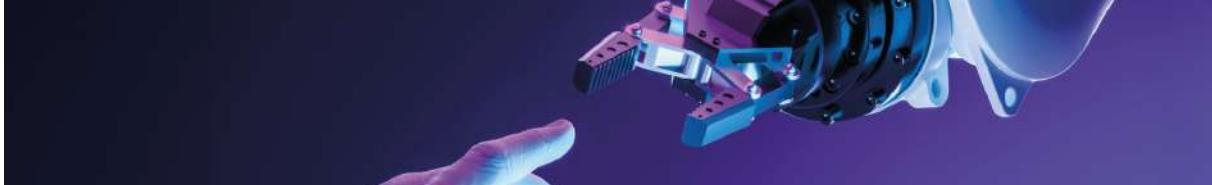


Variable	Indicador	n	%
Tiempo de estancia hospitalaria total del neonato	1	18	31,58
	2	44	77,19
	3	15	26,32
	4	4	7,02
	5	10	17,54
	6	12	21,05
	7	7	12,28
	8	8	14,04
	9	18	31,58
	19	19	33,33
	31	31	54,39
	53	53	92,98
Condición final	Egreso	57	100,00
	Total general	57	100,00

Discusión

La pandemia de COVID-19, ha planteado retos considerables en diversas áreas de la medicina, incluyendo la gestión del embarazo y el cuidado de los neonatos. Pese a que los impactos del virus en adultos han sido ampliamente documentados, se requiere una investigación constante para entender de manera más profunda cómo la infección en mujeres gestantes impacta a sus neonatos (8). El embarazo implica alteraciones fisiológicas que pueden afectar la propensión materna a infecciones respiratorias, y los resultados del neonato pueden ser impactados, ya sea por la transmisión directa del virus o por las complicaciones vinculadas a la patología materna. Este análisis se enfoca en detallar las propiedades epidemiológicas y clínicas de los neonatos que nacen de madres contagiadas, con el fin de proporcionar información valiosa para el manejo adecuado de estos neonatos y reducir potencialmente las complicaciones asociadas (9).

Uno de los principales puntos de interés en el contexto del COVID-19 y el embarazo es el riesgo de transmisión vertical, es decir, la posibilidad de que el virus se transmita de la madre al feto durante el embarazo, el parto o incluso a través de la lactancia (10).



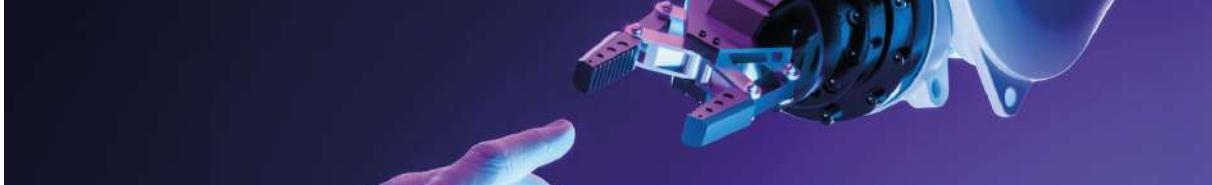
Aunque los datos disponibles son limitados, las investigaciones iniciales han mostrado tasas variables de transmisión vertical, generando incertidumbre sobre el verdadero riesgo para los neonatos. Además, la infección por COVID-19 en mujeres embarazadas ha sido asociada con complicaciones como el parto prematuro, la preeclampsia y la necesidad de intervenciones obstétricas, lo que subraya la importancia de comprender las características clínicas de los neonatos nacidos de madres con COVID-19 para optimizar su atención (10).

En nuestro estudio respecto a la edad gestacional, la mayoría de los neonatos con madres diagnósticas con COVID-19 nacieron a término. Estos hallazgos concuerdan con diversas investigaciones anteriores que también han reportado un porcentaje superior de nacimientos a término en mujeres con la infección por COVID-19.

Un ejemplo de esto es una investigación multicéntrica realizada en China por Chen et al., la cual evidenció que el 80 % de los recién nacidos provenientes de madres contagiadas con COVID-19 llegaron a la edad gestacional a término (11).

Esto es resultado de la baja cantidad de gestantes las cuales adquirieron la forma grave de COVID -19 y lograron continuar normalmente con su embarazo. Sin embargo, el mismo estudio encontró una tasa ligeramente mayor de partos prematuro durante la pandemia , lo que puede estar relacionado con las decisiones obstétricas de inducir el parto de forma temprana en especial a las pocas gestantes que desarrollaban la forma grave de la enfermedad (11). Asimismo, la gran mayoría de los neonatos tuvieron una talla y un peso adecuados para la edad gestacional, mientras una minoría presentaron bajo peso al nacer, resultados también evidenciados en otros estudios como el de Vivanti et al., quienes también reportaron una baja incidencia de bajo peso al nacer en neonatos de madres con COVID-19 (12).

El puntaje APGAR, que evalúa la condición clínica inmediata del neonato después del nacimiento, fue normal en la mayoría de los casos, lo que indica que los neonatos no presentaron signos evidentes de depresión o compromiso general al momento del nacimiento.



Solo una pequeña porción presentó una depresión moderada al nacer, lo que concuerda con los hallazgos reportados en estudios previos. Zeng et al., en su estudio sobre neonatos de madres con COVID-19, encontraron que la mayoría de los recién nacidos tenían puntuaciones APGAR normales y solo una minoría presentaba síntomas de depresión neonatal (I4). Esto fue debido a la estabilidad clínica de la mayoría de las madres infectadas en el momento del parto, junto con la atención prenatal temprana y continua lo que permitió un monitoreo más cercano, lo cual ayudó a identificar y controlar complicaciones antes del parto (I5).

Respecto a los signos vitales, un gran porcentaje de neonatos tenía parámetros normales, mientras que solo una minoría mostró signos anormales como taquicardia, taquipnea o hipoxemia. Este hallazgo está relacionado con estudios como el de Verma et al., quienes reportaron que la mayoría de los neonatos nacidos de madres infectadas por COVID-19 mostraban parámetros vitales estables, con solo una pequeña proporción presentando alteraciones respiratorias o cardiovasculares (I6). Estos resultados son debido a la limitada transmisión del virus a través de la placenta, lo cual minimiza el impacto directo en el sistema respiratorio y cardiovascular del recién nacido. Además, la mayoría de las madres tuvieron infecciones leves a moderadas, que no comprometieron significativamente el ambiente intrauterino (I5).

Un dato relevante es que el 17,54 % de los neonatos requirió ingreso en la UCIN, un porcentaje similar al reportado en otros estudios, donde la tasa de admisión oscila entre el 10 % y el 20 % (I7). No obstante, en este estudio, el ingreso en la UCIN no siempre estuvo vinculado a complicaciones graves, pues la mayoría de los neonatos hospitalizados no requirió soporte respiratorio invasivo. Por esta razón, la mayoría tuvo una estancia hospitalaria breve, de apenas dos días. Los pocos casos con internaciones prolongadas estuvieron determinados por la prematuridad; de estos, solo el 12,28 % necesitó algún tipo de soporte respiratorio, ya fuera cánula nasal (5,26 %) o intubación orotraqueal (7,02 %).

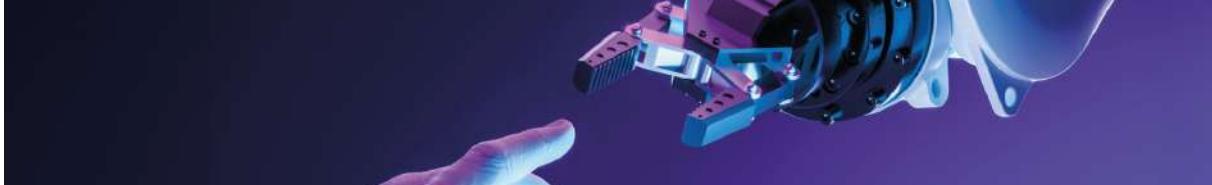


En comparación con los estudios de Zhu et al. y Knight et al., quienes reportaron tasas similares de ingreso en la UCIN, es posible que esta hospitalización obedezca más a una medida preventiva o de observación ante la prematuridad que a complicaciones severas directamente relacionadas con la infección materna (I7,I8).

En relación con los síntomas respiratorios, el 7,02 % de los neonatos presentó dificultad respiratoria, un porcentaje comparable con estudios previos, como el de Sisman et al., quienes también reportaron una baja incidencia de problemas respiratorios en neonatos de madres infectadas por COVID-I9 (I9). No obstante, la baja tasa de transmisión vertical observada en este estudio, con solo un 5,26 % de neonatos con prueba positiva para COVID-I9, sugiere que las complicaciones respiratorias no están necesariamente relacionadas con una infección directa por SARS-CoV-2, sino que podrían ser consecuencia de factores perinatales, como el estrés durante el parto o la prematuridad (I9).

Finalmente, todos los neonatos incluidos en este estudio fueron dados de alta en buenas condiciones. Este hallazgo es consistente con otros estudios que muestran que, aunque un pequeño porcentaje de neonatos nacidos de madres con COVID-I9 puede presentar complicaciones neonatales, la mayoría tiene un pronóstico favorable y son dados de alta sin secuelas graves (I7,I8,I9). Esto resalta la importancia de una vigilancia adecuada durante el período neonatal y la atención perinatal de calidad.

Esta investigación, que se llevó a cabo en una clínica de tercer nivel de Neiva, Huila, demostró que los recién nacidos de madres positivas al SARS-CoV-2 presentaron síntomas respiratorios principalmente cuando las madres experimentaron una infección grave que requirió cesárea de urgencia. En general, los recién nacidos mostraron mayor vulnerabilidad a las complicaciones, aunque estas se asociaron más con la prematuridad que con la infección por COVID-I9 en sí. Es importante destacar que muchos recién nacidos no presentaron síntomas claros de infección, lo que sugiere que la transmisión vertical del virus podría no ser tan frecuente como se temía al inicio de la pandemia.



La investigación sugiere que no existe una relación directa y significativa entre la positividad de las madres para COVID-19 y la aparición de síntomas respiratorios o infección en los recién nacidos. Este resultado es especialmente relevante, ya que puede ofrecer tranquilidad tanto a las madres gestantes como a los profesionales de la salud sobre el riesgo de transmisión del virus durante el embarazo y el parto. En muchos casos, los recién nacidos nacieron sanos y sin complicaciones graves, lo que indica que, con un manejo adecuado del embarazo y el parto, es posible mitigar muchos de los riesgos asociados, incluso en el contexto de la pandemia.

Sin embargo, la investigación presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas. Una de las principales es la escasez de información en las historias clínicas de las madres y los recién nacidos, lo que dificulta un análisis exhaustivo de los factores de riesgo y la evolución clínica. La falta de datos sobre la historia clínica, las comorbilidades y los detalles sobre el manejo prenatal podrían haber limitado la capacidad de obtener conclusiones más generalizables. Por otro lado, el tamaño de la muestra no fue representativo, lo que podría afectar la generalización de los resultados.

Pese a lo anterior, el impacto de la investigación es significativo. Los hallazgos sientan las bases para futuras investigaciones y pueden orientar la creación de protocolos de atención en clínicas y hospitales. El hecho de que los recién nacidos de madres positivas a COVID-19 no necesariamente presenten síntomas respiratorios graves abre nuevas líneas de investigación sobre la salud materna y neonatal. También destaca la importancia de un adecuado seguimiento de las mujeres embarazadas y los recién nacidos, independientemente de su estado serológico respecto a COVID-19, para garantizar el bienestar de ambos.

Limitaciones y recomendaciones

El estudio presentó varias limitaciones, principalmente en la obtención de información, debido al registro incompleto de múltiples variables y a la falta de uniformidad en la documentación por parte de los especialistas, lo que generó sesgos en la recolección de datos.

Además, aunque inicialmente se planteó como un estudio multicéntrico, la imposibilidad de acceder a las historias clínicas de pacientes en Tunja y Florencia obligó a restringirlo a un



único centro, limitando el análisis comparativo entre regiones. Se recomienda el desarrollo de estudios de cohorte que permitan evaluar la evolución de estos pacientes y el posible desarrollo de manifestaciones multiorgánicas, como el síndrome post-COVID-19, en la población pediátrica.

Declaración de conflictos de intereses

Los investigadores principales y coinvestigadores no poseen ninguna relación financiera directa o indirecta con entidades farmacéuticas, clínicas privadas o laboratorios que pudieran tener interés en los resultados de esta investigación. La financiación del proyecto proviene de la Fundación Universitaria Navarra y recursos propios, lo que asegura la independencia de los resultados presentados.

Acceso a información: todo acceso a las historias clínicas y datos relevantes de los pacientes ha sido gestionado bajo estrictas normas éticas, sin comprometer la confidencialidad de los datos ni la integridad del análisis. No existen presiones externas para la interpretación de los resultados obtenidos en el estudio.

Potenciales sesgos: se reconoce que el sesgo de selección puede estar presente en la recolección de datos, debido a que el estudio se limita a una sola clínica de tercer nivel en Neiva. Sin embargo, los criterios de inclusión y exclusión han sido cuidadosamente diseñados para mitigar este riesgo.

Los resultados de este proyecto se publicarán y compartirán de manera abierta y transparente, sin restricciones comerciales o académicas que puedan distorsionar su interpretación. Además, no existen incentivos económicos para los investigadores en función de los resultados obtenidos.



Referencias

1. OPS. Brote de enfermedad por el Coronavirus (COVID-19). Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 16 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
2. Zimmermann P, Curtis N. COVID-19 in Children, Pregnancy and Neonates: A Review of Epidemiologic and Clinical Features. *Pediatr Infect Dis J.* junio de 2020;39(6):469-77.
3. OPS. Alerta Epidemiológica COVID-19 durante el embarazo [Internet]. 2020. Disponible en:https://iris.paho.org/bitstream/handle/I0665.2/52613/EpiUpdate3August2020_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y
4. Wastnedge EA, Reynolds RM. Pregnancy and COVID-19. :40.
5. Oliva Marin JE, Pleitez Navarrete JA. COVID-19: transmisión vertical, enfermedad y cuidados en recién nacidos. *Alerta Rev Científica Inst Nac Salud.* I2 de enero de 2021;4(I):I9-30.
6. Cabero-Pérez MJ, Gómez-Acebo I, Dierssen-Sotos T, Llorca J. Infección por SARS-CoV-2 en el embarazo y posibilidad de transmisión al neonato: una revisión sistemática. *Med Fam SEMERGEN.* I de agosto de 2020;46:40-7.
7. INS reveló que hay 571 embarazadas y 98 bebés con coronavirus en el país [Internet]. [citado 21 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.semana.com/nacion/articulo/hay-571-embarazadas-y-98-bebes-con-covid-19-revelo-ins--coronavirus-colombia/685218/>
8. Hijona Elósegui JJ, Carballo García AL, Fernández Risquez AC, Bermúdez Quintana M, Expósito Montes JF. ¿Existe transmisión materno-fetal del SARS-CoV-2 durante la gestación? *Rev Clínica Esp.* febrero de 2021;221(2):93-6.
9. Infección por SARS-CoV-2 en la paciente obstétrica: una perspectiva desde el cuidado crítico [Internet]. [citado 25 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-pdf-SOI2272622030032X>
10. Poblete A. C, Bancalari M. A, Poblete A. C, Bancalari M. A. Transmisión vertical de COVID-19. ¿Qué dice la evidencia? *Andes Pediatr.* 2021;92(5):790-8.
- II. Chen H et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. 2020; 395(I0226): 809 – 815.



- I2. Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Prevot S et al. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nat Commun.* 2020; II.
- I3. Nana M, Hodson K, Lucas N, Camporota L, Knight M, Nelson-Piercy C. Diagnosis and management of covid-19 in pregnancy. *BMJ.* 26 de abril de 2022;e069739.
- I4. Zeng H, Xu C, Fan J, Tang Y, Deng Q, Zhang W, Long X. Antibodies in Infants Born to Mothers With COVID-19 Pneumonia. *JAMA.* 2020 May I2;323(I8):I848-I849.
- I5. Yoon SH, Kang JM, Ahn JG. Clinical outcomes of 201 neonates born to mothers with COVID-19: a systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020 Jul;24(I4):7804-7815.
- I6. Verma S, Carter EB, Mysorekar IU. SARS-CoV2 and pregnancy: An invisible enemy? *Am J Reprod Immunol.* 2020 Nov;84(5):e13308.
- I7. Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale C, O'Brien P, Quigley M, Brocklehurst P, Kurinczuk JJ; UK Obstetric Surveillance System SARS-CoV-2 Infection in Pregnancy Collaborative Group. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study. *BMJ.* 2020 Jun 8;369:m2107.
- I8. Zhu et al. - 2020 - Clinical analysis of 10 neonates born to mothers w.
- I9. Sisman J, Jaleel MA, Moreno W, Rajaram V, Collins RRJ, Savani RC, Rakheja D, Evans AS. Intrauterine Transmission of SARS-COV-2 Infection in a Preterm Infant. *Pediatr Infect Dis J.* 2020 Sep;39(9):e265-e267.



Conocimientos sobre primeros auxilios en adolescentes de grado décimo y undécimo de una institución educativa de Neiva

Dayana Sánchez Pacheco¹, Vanessa Vargas Charry², Angie Tatiana Buitron³

José Arley Bermeo⁴

¹Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, dayana.sanchez72@uninavarra.edu.co

²Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, vanessa.vargas@uninavarra.edu.co

³Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, angie.buitron@uninavarra.edu.co

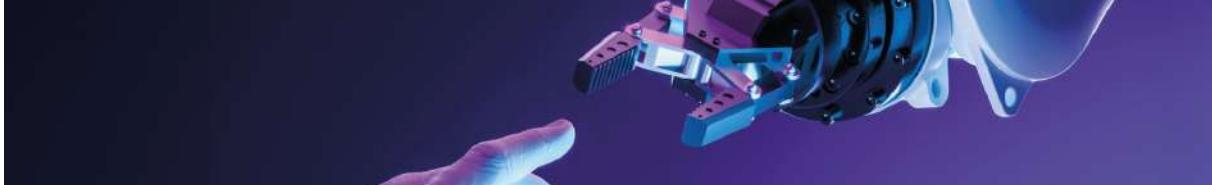
⁴Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia, jose.bermeo@uninavarra.edu.co



Resumen

Los primeros auxilios son esenciales para salvar vidas en situaciones de emergencia; por ello, es fundamental que los adolescentes adquieran conocimientos adecuados en este ámbito. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el nivel de conocimiento en primeros auxilios en estudiantes de grado décimo y undécimo de una institución educativa en Neiva. Se empleó una metodología cuantitativa, descriptiva y de corte transversal en una muestra de 173 estudiantes. Para la recolección de datos, se aplicó un cuestionario cuyos resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva comparativa.

Los hallazgos revelaron que el 86,7 % de los estudiantes de instituciones privadas presentó un buen nivel de conocimientos en primeros auxilios, mientras que solo el 13,3 % de los estudiantes de colegios públicos alcanzó un nivel regular. Estos resultados sugieren que la formación en primeros auxilios es más frecuente en instituciones privadas, lo que resalta la necesidad de implementar programas educativos en colegios públicos para fortalecer estas competencias. Según la teoría del autocuidado de Patricia Benner, los estudiantes de instituciones privadas adquieren conocimientos adecuados gracias a capacitaciones ocasionales. Se destaca la importancia de establecer programas educativos prácticos para todos los estudiantes, considerando que muchos obtienen información a través de redes sociales, lo que podría generar imprecisiones. Finalmente, no se identificaron asociaciones significativas entre variables sociodemográficas y el nivel de conocimiento.



Palabras clave: primeros auxilios, conocimientos, educación en salud, estrategias educativas, autocuidado.

Los primeros auxilios son intervenciones inmediatas y temporales destinadas a preservar la vida, evitar complicaciones y promover la recuperación en situaciones de emergencia. La capacidad de proporcionar primeros auxilios adecuados puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte, especialmente en casos de paros cardíacos, asfixias, hemorragias o fracturas. A nivel global, estudios como el de Mobarak et al. (1) evidencian que los cursos de primeros auxilios suelen adaptarse mejor a individuos con una sólida formación educativa, lo cual genera desigualdades en el acceso al conocimiento. En Arabia Saudita y otros países, se ha promovido la educación en primeros auxilios en colegios secundarios para abordar esta problemática, mientras que investigaciones en Inglaterra y Canadá recomiendan incorporar programas de formación en Reanimación Cardiopulmonar (RCP) en el currículo escolar para maximizar el número de individuos capacitados en la comunidad.

En el ámbito nacional, Colombia enfrenta un desafío significativo en cuanto a la educación en primeros auxilios, especialmente en adolescentes. A pesar de la existencia del Decreto 1075 de 2015 (2), que regula la prevención de accidentes y la atención de emergencias en instituciones educativas mediante la implementación de un Plan Escolar de Gestión del Riesgo (PEGR), su aplicación y alcance varían, lo que se traduce en deficiencias en la preparación de la comunidad escolar. Estudios previos realizados en el país, como el de Arias y Romero (3) en Bogotá, evidenciaron que, aunque los estudiantes están dispuestos a ayudar en emergencias, las instituciones educativas no ofrecen un modelo de capacitación eficaz. En el departamento de Huila, investigaciones como la de Zúñiga et al. (4) muestran la importancia de implementar programas educativos efectivos para mejorar el conocimiento en primeros auxilios en zonas rurales.

Desde el enfoque teórico, el proyecto se fundamenta en el Modelo de Cuidado, Sabiduría Clínica y Ética en la Práctica de Enfermería de Patricia Benner. Este modelo plantea que las prácticas de cuidado se desarrollan a través de la experiencia y se fortalecen con la educación. La enfermería desempeña un papel fundamental en la promoción y prevención de la salud, ya que fomenta la adquisición de habilidades y conocimientos en primeros auxilios,



empoderando a los adolescentes para responder adecuadamente ante emergencias. El modelo sugiere estrategias educativas, como la explicación de significados, el desarrollo de un aprendizaje significativo y la práctica clínica, que permiten a los estudiantes adquirir competencias esenciales para el autocuidado.

Diversos estudios a nivel internacional resaltan la efectividad de la educación en primeros auxilios. Por ejemplo, en Australia, Bharat et al. (5) encontraron mejoras significativas en el conocimiento y actitudes hacia la salud mental tras la formación en primeros auxilios. En Perú, Contreras demostró que los programas educativos de primeros auxilios mejoran significativamente las competencias teóricas y prácticas de los estudiantes. A nivel nacional, en Bogotá y Huila, se han identificado deficiencias en el conocimiento y aplicación de primeros auxilios, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias educativas y programas efectivos en instituciones educativas.

Ante esta problemática, surge la necesidad de investigar el nivel de conocimientos sobre primeros auxilios en adolescentes de grado décimo y undécimo de una institución educativa en Neiva. Esta iniciativa busca comprender las posibles deficiencias en la educación y la preparación de los adolescentes en este ámbito crucial. El objetivo general fue determinar el nivel de conocimientos sobre primeros auxilios en adolescentes de grado décimo y undécimo de una institución educativa de Neiva.

Planteándose las siguientes hipótesis: H0 Los estudiantes de grado décimo y undécimo tienen conocimientos adecuados con respecto a primeros auxilios; H1: los estudiantes de grado décimo y undécimo no tienen conocimientos adecuados con respecto a primeros auxilios.

El desarrollo de este proyecto contribuirá a fomentar el autocuidado, reducir riesgos y empoderar a los adolescentes para actuar correctamente en situaciones de emergencia, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en salud y educación de calidad. La promoción de la educación en primeros auxilios no solo impacta la vida y bienestar de los adolescentes, sino que fortalece su sentido de responsabilidad social y su papel activo en la comunidad.



Materiales y métodos

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, descriptivo y de corte transversal, ya que se evaluó el nivel de conocimientos sobre primeros auxilios en una población de estudiantes en un único momento. La población estuvo compuesta por 200 estudiantes de grado décimo y undécimo de una institución educativa de Neiva, de los cuales la muestra final fue de 173 estudiantes tras aplicar criterios de inclusión y exclusión. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, ya que solo participaron aquellos que cumplieron con criterios específicos, como la edad y la firma del consentimiento informado.

Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario diseñado inicialmente por Ruiz et al., adaptado para población adolescente por Muñoz et al., que evalúa conocimientos en primeros auxilios en siete dimensiones: aspectos generales, lesiones de partes blandas, lesiones osteomusculares, lipotimia y convulsiones, reanimación cardiopulmonar básica, obstrucción de la vía aérea, e intoxicación. El cuestionario, validado con un alfa de Cronbach de 0.978, fue aplicado tras un proceso de validación por expertos y una prueba piloto.

El análisis estadístico incluyó el uso de estadística descriptiva, con la presentación de frecuencias absolutas y porcentajes para variables categóricas y medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas. Además, se realizaron pruebas de Chi Cuadrado para explorar la relación entre variables sociodemográficas y el nivel de conocimientos sobre primeros auxilios.

Aspectos éticos: se siguieron las directrices de la normativa 8430 de 1993 (6), categorizando el estudio como de “riesgo mínimo”. Se obtuvo el asentimiento informado de los estudiantes y el consentimiento de los padres o tutores legales. Además, se respetaron los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, asegurando la confidencialidad y el derecho de los participantes a retirarse en cualquier momento. La investigación fue aprobada por el comité ético de la institución.



Resultados

Tabla I.

Distribución sociodemográfica de los estudiantes participantes en el estudio

Características sociodemográficas		
EDAD		
Moda	15 años	
Media	15 años	
Mediana	15,00 años	
Edad mínima	14	
Edad máxima	18	
Desviación estándar	0,953	
SEXO	(n)	(%)
Femenino	80 estudiantes	46,2 %
Masculino	93 estudiantes	53,8 %
ESTRATO SOCIAL	(n)	(%)
Estrato 1	10 estudiantes	5,8 %
Estrato 2	73 estudiantes	42,2 %
Estrato 3	70 estudiantes	40,5 %
Estrato 4	20 estudiantes	11,6 %
GRADO	(n)	(%)
Décimo	98 estudiantes	56,6 %
Undécimo	75 estudiantes	43,4 %
PROCEDENCIA	(n)	(%)
Urbana	173 estudiantes	100 %
Rural	0 estudiantes	0 %

Los 173 estudiantes del estudio presentaron un perfil sociodemográfico bien definido. La edad media fue de 15,63 años, con una mayoría (52,6 %) entre los 14 y 15 años. El 53,8 % de la muestra correspondió a estudiantes masculinos y el 46,2 % a femeninos. La mayoría de los estudiantes pertenecía a los estratos socioeconómicos 2 (42,2 %) y 3 (40,5 %), mientras que los estratos 1 y 4 representaron el 5,8 % y 11,6 %, respectivamente. Frente al grado escolar, el 56,6 % cursaba décimo y el 43,4 %, undécimo. Además, el 100 % de los participantes provenía de zonas urbanas. Esto refleja una concentración en estratos socioeconómicos medios y edades principalmente entre 14 y 16 años.



Tabla 2.

Nivel de conocimiento general

Nivel de conocimiento	Frecuencia	Porcentaje
Bueno (13-18 puntos)	150	86,7%
Regular (7-12 puntos)	23	13,2%
Deficiente (0-6 puntos)	0	0%

La Tabla 2 refleja los resultados de un análisis que mide el nivel de conocimiento de los estudiantes de décimo grado, dividiéndolos en tres categorías: "Bueno" (13-18 puntos), "Regular" (7-12 puntos) y "Deficiente" (0-6 puntos). En cuanto a la distribución de los niveles de conocimiento, el 86,7 % de los estudiantes (150 de 173) se ubicó en la categoría "Bueno", lo que indica un alto nivel de conocimiento en la mayoría de los evaluados. Por su parte, el 13,3 % (23 estudiantes) alcanzó el nivel "Regular", lo que sugiere un conocimiento aceptable, aunque no óptimo. Cabe destacar que ningún estudiante se clasificó en la categoría "Deficiente", lo que implica que ninguno obtuvo una puntuación inferior a 7 puntos.

La mayoría de los encuestados (81,5 %) identificó correctamente los primeros auxilios como acciones que salvan vidas, mientras que el 18,5 % los confundió con simplemente llamar a un médico. Además, el 93,1 % comprendió que constituyen la ayuda inmediata hasta la llegada de asistencia especializada, aunque un pequeño grupo aún muestra confusión. El 22 % respondió acertadamente sobre la finalidad de los primeros auxilios (conservar la vida, evitar complicaciones y contribuir a la recuperación), mientras que el 35,8 % no respondió. En cuanto a los principios básicos ante una emergencia, el 81 % los reconoció, aunque algunos consideraron que mantener la calma y avisar a la familia era suficiente. El 93,1 % de los encuestados comprendió correctamente el concepto de heridas, y el 79,2 % identificó adecuadamente su manejo. No obstante, el 11 % sugirió extraer objetos incrustados, lo cual es incorrecto.



Respecto a las quemaduras de segundo grado, el 79,1 % supo cómo actuar, pero el 46,2 % no identificó la respuesta adecuada, evidenciando la necesidad de mayor formación en este aspecto. En cuanto a fracturas y luxaciones, el 67,3 % y 69,4 % de los participantes, respectivamente, las definieron correctamente, aunque algunos confundieron ambos términos.

El manejo de desmayos fue comprendido por el 80,9 %, que indicó la acción correcta ante estos eventos. Respecto a convulsiones, el 81,5 % sabía la importancia de lateralizar el cuello para evitar ahogos, aunque algunos propusieron medidas peligrosas como dar de beber. Sobre la reanimación cardiopulmonar (RCP), el 68 % la identificó correctamente, pero un 19,2 % la confundió con “resucitación cardíaca”. El 72,3 % identificó correctamente un paro cardiorrespiratorio, mientras que el 11,6 % lo confundió con una frecuencia cardíaca elevada. El 76,3 % entendió la obstrucción de las vías respiratorias, pero algunos pensaron que solo se trata de dificultades para tragar. En cuanto a la intoxicación, el 75,7 % la relacionó correctamente con la exposición a sustancias químicas. Respecto a los síntomas, el 73,4 % los identificó correctamente, aunque algunos los confundieron con problemas como dolor torácico o confusión.

Tabla 3.

Distribución de preguntas de acuerdo con la sección del cuestionario aplicado

Sección	Rango de preguntas
Conocimientos de primeros auxilios	2,5,6,7
Heridas	8, 9
Quemaduras	10, 11
Fracturas y luxaciones	12, 13
Desmayos o lipotimias	14, 15, 16
Convulsiones	17



Sección	Rango de preguntas
RCP	18, 19, 20
Intoxicaciones	21, 22
Importancia de conocer más	1,3,4, 23, 24, 25

Tabla 4.

Pruebas de relación estadística para variables sociodemográficas con tipos de conocimiento en primeros auxilios

Tabla 2x2	CONOCIMIENTOS PRIMEROS AUXILIOS																Pruebas de relación	
	Prueba Chi2								Valor p								Valor p	
SEXO	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)		
Femenino	63	36,50	70	40,17	62	35,84	54	30,92	63	36,22	67	38,73	55	31,98	58	33,24	62	35,84
	61	39,55	80	45,95	73	42,20	63	36,42	77	44,51	74	42,77	69	40,08	72	41,39	71	41,04
	0,499																	
Masculino	61	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)		
GRADO	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)		
Décimo	75	43,10	85	48,84	49	28,03	64	37,86	76	43,93	82	47,40	70	40,27	75	43,35	76	43,64
	57	32,95	65	37,28	34	19,65	51	29,48	65	36,80	59	34,10	55	31,79	54	31,21	58	33,24
	0,479																	
Undécimo	57	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)		
ESTRATO	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)		
1	8	4,6	3	1,7	7	4,0	2	1,2	8	4,6	3	1,7	9	5,2	6	3,5	4	2,3
	45	26,0	47	27,2	65	37,6	58	33,5	65	37,6	55	31,8	64	37,0	59	34,1	39	22,5
	0,522																	
2	48	27,7	42	24,5	55	31,8	52	30,1	62	35,8	54	31,2	55	31,8	48	27,7	62	35,8
3	11	6,4	16	10,4	15	8,7	19	11,0	10	5,8	15	8,7	19	11,0	20	11,6	15	8,7

Se elaboró una tabla 2x2 donde se realizaron las pruebas de relación estadística, utilizando Chi cuadrado. De este modo se tuvieron en cuenta los siguientes rangos de análisis:

Rangos de valor para Chi2:

- $p < 0,05$ = dependencia entre variables
- $p > 0,05$ = las variables son independientes

A partir de ellos, se logró establecer que, las variables sexo, grado y estrato son independientes por lo tanto no hay una relación estadísticamente significativa entre el sexo y su nivel de conocimiento. Esto sugiere que tanto hombres como mujeres tienen niveles de conocimiento similares en esta área. En cuanto al grado y el nivel de conocimiento, este no depende del grado de escolaridad y la información sobre primeros auxilios no varía considerablemente según la situación económica. Se notan ligeras diferencias que podrían estar vinculadas a la exposición a diferentes tipos de formación o experiencias prácticas.



La mayoría de los estudiantes, independientemente de su género o grado, reconoce la importancia de aprender primeros auxilios, lo que refuerza la necesidad de incorporar estos temas de manera más integral y práctica en el currículo escolar.

Discusión

El análisis sociodemográfico de los estudiantes de grados décimo y undécimo en Neiva muestra que la mayoría de los adolescentes tienen entre 15 y 16 años, lo cual es coherente con los rangos típicos de edad en estos grados. La muestra se distribuye casi equitativamente entre hombres (53,8 %) y mujeres (46,2 %), aunque se observa una ligera predominancia de estudiantes masculinos. En cuanto a la procedencia, todos los estudiantes son de zonas urbanas, lo que puede influir en el acceso a recursos y oportunidades de aprendizaje. Los estudiantes provienen de estratos socioeconómicos medios y bajos, siendo la mayoría de estrato 2 y 3, lo que sugiere posibles limitaciones económicas que podrían afectar su nivel de acceso a información y recursos educativos.

Al comparar estos resultados con estudios previos, como el de Katona et al. (7), donde se evaluó la disposición de adolescentes hacia primeros auxilios, encontramos similitudes en la influencia de las variables sociodemográficas. En el estudio de Katona, se observó que los adolescentes de mayor edad y con mejores recursos tenían una disposición más fuerte hacia la ayuda en situaciones de emergencia. En el presente estudio, la correlación entre el nivel socioeconómico y las oportunidades educativas también refleja esta tendencia, donde los estudiantes de estratos bajos podrían tener menos acceso a información sobre primeros auxilios. Esta relación es similar a la observada por Bashekah et al. (8), quienes encontraron que las personas con mayores niveles educativos y recursos económicos mostraban mejor conocimiento en primeros auxilios.

Esto refuerza la idea de que las intervenciones educativas en primeros auxilios deben tener en cuenta las diferencias socioeconómicas para garantizar un acceso equitativo a la información. Por otro lado, Arias y Romero (3), en su estudio en Bogotá, también evidenciaron que los factores sociodemográficos como la edad y el nivel educativo juegan un papel clave en el grado de disposición de los estudiantes para ayudar en emergencias.



En ambos estudios, se observa que los estudiantes más jóvenes y aquellos con menos acceso a recursos tienden a tener menos conocimientos y, por ende, menos disposición para actuar en situaciones de emergencia.

El análisis del nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en los adolescentes de grado décimo y undécimo mostró que un 81,5 % de los estudiantes ha recibido información básica sobre primeros auxilios, pero existen lagunas significativas en su conocimiento práctico. Por ejemplo, aunque la mayoría de los estudiantes tiene nociones claras sobre cómo actuar ante heridas o desmayos, hay una falta de conocimiento práctico sobre temas críticos como el manejo de quemaduras y fracturas. Solo el 19,7 % de los estudiantes sabía cómo aplicar correctamente los primeros auxilios ante una quemadura de segundo grado, y menos del 70 % entendía cómo actuar ante una fractura. Estas lagunas sugieren que, aunque los estudiantes tienen un conocimiento básico de primeros auxilios, la falta de formación práctica adecuada limita su capacidad de respuesta.

Los resultados del estudio pueden ser comparados con otros que destacan la importancia de la educación continua en primeros auxilios. En el estudio de Bashekah et al. (8), aunque un 94,5 % de los participantes estaba familiarizado con el concepto de primeros auxilios, se observó un conocimiento limitado en cuanto a la aplicación práctica, similar a lo encontrado en esta investigación. Del mismo modo, en la investigación de Contreras (9), en Perú, los estudiantes que no recibieron intervención educativa mostraron un nivel bajo de conocimiento práctico. Esta similitud entre los estudios resalta la necesidad de intervenciones educativas que combinen tanto teoría como práctica, especialmente en temas como el manejo de quemaduras y fracturas, donde los estudiantes tienden a mostrar mayores deficiencias.

En el contexto australiano, Bharat et al. (5) demostraron que una intervención educativa en primeros auxilios para la salud mental mejoró significativamente el conocimiento y la confianza de los participantes para actuar en situaciones de emergencia.

De manera similar, la presente investigación mostró que, aunque los adolescentes tienen una comprensión básica de los primeros auxilios, una intervención educativa más



estructurada podría mejorar significativamente su capacidad para actuar con seguridad y confianza en casos críticos, como quemaduras graves o fracturas.

Además, el estudio de Bigas (10) en España, que implementó un programa de primeros auxilios, mostró una mejora significativa en el nivel de conocimiento de los estudiantes, especialmente en la práctica de RCP, con un aumento del 7,4 en el nivel de conocimientos post-intervención. Este hallazgo refuerza la necesidad de diseñar programas educativos adaptados para adolescentes que incluyan componentes prácticos, como se observa en tu población de estudio, donde los estudiantes tienen conceptos básicos, pero carecen de habilidades prácticas en temas esenciales como el manejo de quemaduras y fracturas.

Este hallazgo es consistente con los estudios internacionales y nacionales. Por ejemplo, en el estudio de Katona et al. (7), se observó que los adolescentes más mayores y con acceso a actividades deportivas mostraban una mayor disposición a actuar en emergencias, lo que coincide con los hallazgos del presente estudio, en el que los estudiantes de 15 y 16 años demostraron tener más conocimientos y disposición para actuar que sus pares más jóvenes.

Por otro lado, en el estudio de Zúñiga et al. (4) en una comunidad rural del Huila, Colombia, se encontró que la educación continua sobre primeros auxilios mejoró el conocimiento práctico de la comunidad en un 40 %, lo que subraya la importancia de intervenir con programas educativos adaptados al contexto sociodemográfico de los participantes. Este hallazgo es importante para el presente estudio, ya que sugiere que una intervención similar podría ser efectiva para reducir las desigualdades en el nivel de conocimiento entre los adolescentes de diferentes estratos socioeconómicos. A nivel nacional, Casadiegos e Ibáñez (11) resaltaron la importancia de fomentar competencias ciudadanas en los estudiantes para que puedan actuar de manera efectiva ante emergencias.

La relación entre el nivel de conocimiento y las variables sociodemográficas sugiere que, al igual que en el estudio de Casadiegos e Ibáñez (11) se necesita una intervención educativa más específica para garantizar que los estudiantes, independientemente de su nivel socioeconómico, reciban una formación adecuada y tengan las competencias necesarias para responder en situaciones de este tipo.



Conclusiones

El estudio confirmó la hipótesis nula, demostrando que los estudiantes poseen un nivel adecuado de conocimientos en primeros auxilios, aunque se identificaron áreas que requieren mejoras educativas. Por ello, se propone desarrollar una estrategia educativa teórico-práctica que pueda ser implementada en otras instituciones. Esta estrategia busca fortalecer tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas, permitiendo que los participantes actúen con mayor seguridad y eficacia en situaciones que requieran primeros auxilios.

En cuanto a las características sociodemográficas, se identificó que la mayoría de los estudiantes tienen entre 15 y 17 años, con una predominancia del género masculino y pertenecientes mayoritariamente al estrato socioeconómico 2. La mayoría de los encuestados cursan el grado décimo, y todos provienen de zonas urbanas. Al analizar la relación entre las variables sociodemográficas y el nivel de conocimiento, no se encontraron asociaciones significativas, ya que los valores p no fueron menores o iguales a 0,05, lo que indica la ausencia de correlaciones entre estas variables. Se presenta una propuesta educativa que responde a las necesidades identificadas en este estudio, tomando en cuenta la evaluación del nivel sociodemográfico de los estudiantes. La propuesta incluye módulos con contenidos teóricos y prácticos, y establece objetivos de aprendizaje que serán evaluados a través de rúbricas específicas.

Referencias

1. Mobarak AS, Afifi RM, Qulali A. First aid knowledge and attitude of secondary school students in Saudi Arabia. *Health* [Internet]. 2015 [citado el 13 de octubre de 2023];07(10):1366–78. Disponible en: https://www.scirp.org/html/14-8203458_60709.htm
2. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 1075 Sector Educación [Internet]. Función Pública 2015. Available from: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77913>
3. Arias D, Romero C. Nivel de conocimiento de los estudiantes y docentes de bachillerato de dos instituciones de educación básica media respecto al primer respondiente y primer auxilio [Internet]. [Colombia]: Universidad CES; 2018 [cited 2023 Aug 28].



Available

from:

<https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/3775/Nivel%20%20Conocimiento%20Estudiantes%20%20Docentes.pdf;jsessionid=94B8345E7FEA7E32CB1FEA700EDE24AI?sequence=2>

4. Zúñiga Meneses J, Troche Gutiérrez I, Calderón Farfán J. Educación para la salud en primeros auxilios a comunidad educativa rural del Huila - Colombia, 2021. Revista Paca [Internet]. 2022 [cited 2023 Aug 18]; (136):17–30. Available from: <https://journalusco.edu.co/index.php/paca/article/download/3561/4582>

5. Bharat N, Gaurav K, Anthony FJ, Jyoti S, Nirajan G, Neil H. Mental Health First Aid Training with the Nepalese Community in Australia: An Evaluation of Effects on Knowledge, Confidence, Intentions, Willingness to have Contact and Stigmatizing Attitudes. J Immigr Minor Health [Internet]. 2023 [cited 2023 Aug 28] ;(25):398–405. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10903-022-01397-7>

6. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Ministerio de Salud y Protección Social, República de Colombia [Internet]. 1993;1993(octubre 4):1–19. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

7. Katona Z, Tarkó K, Berki T. First Aid Willingness Questionnaire for Schoolchildren: An Exploratory Factor Analysis and Correlation Study. Children [Internet]. 2022 [cited 2023 Aug 28];9(7):955. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/9/7/955>

8. Bashekah KA, Alqahtani R, Aljifri AM, et al. The Knowledge, Attitudes, and Associated Factors Regarding First Aid Among the General Public in Saudi Arabia. Cureus [Internet]. 2023 [cited 2023 Aug 28];15(7):e41387. Available from: https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/162937/20230705-23258-pr6zkp.pdf

9. Contreras C. Efectividad del programa educativo de primeros auxilios en la prevención de accidentes en los alumnos del tercero de secundaria del Colegio Nacional Mixto Huaycán Ate, Lima - Perú [Internet]. [Perú]: Universidad Privada San Juan Bautista; 2023 [cited 2023 Aug 18]. Available from: [https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/4561/TI-MSP-CONTRERAS%20MIRANDA%20CARLOS%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed="](https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/4561/TI-MSP-CONTRERAS%20MIRANDA%20CARLOS%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=)



- I0. Bigas A. Proyecto educativo sobre primeros auxilios dirigido a estudiantes de 4º de Educación Secundaria Obligatoria [Internet]. [España]: Escuela de Enfermería y Fisioterapia; 2021 [cited 2023 Aug 18]. Available from: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/65183/PFG001309.pdf?sequence=1>
- II. Casadiegos B, Ibáñez Y. Enseñanza de primeros auxilios básicos y prevención de accidentes a través de juegos didácticos que favorezcan el desarrollo de competencias ciudadanas: cognitivas, emocionales, comunicadoras e integradoras en los niños de 5º de la escuela normal superior Ocaña sede el llano [Internet]. [Colombia]: Escuela Normal Superior Ocaña; 2018 [cited 2023 Aug 28]. Available from: <https://www.enso.edu.co/biblionline/archivos/2997.pdf>



Conocimientos, actitudes y prácticas de padres de familia con niños diagnosticados por dengue en una institución de salud de Neiva, 2024

Andry Julieth Reyes Oliveros¹, Anyi Andrea Lugo Florez², Linda Yurany García Laguna³

Ivon Yisseth Guarnizo Ramos⁴

¹Estudiante, Fundación Universitaria Navarra – Uninavarra, Neiva, Colombia,
andry.reyes@uninavarra.edu.co

²Estudiante, Fundación Universitaria Navarra – Uninavarra, Neiva, Colombia,
anyi.lugo@uninavarra.edu.co

³Estudiante, Fundación Universitaria Navarra – Uninavarra, Neiva, Colombia,
linda.garcia@uninavarra.edu.co

⁴Estudiante, Fundación Universitaria Navarra – Uninavarra, Neiva, Colombia,
ivon.guarnizo@uninavarra.edu.co



Introducción

El dengue representa una amenaza creciente para la salud pública en la región, con un impacto significativo en las condiciones socioeconómicas de sus habitantes. En este contexto, los padres desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico temprano y la atención adecuada del dengue en sus hijos. Por ello, el objetivo de esta investigación fue determinar los conocimientos, prácticas y actitudes de los padres de familia de una institución de salud de Neiva, Huila, Colombia, en el año 2024. La metodología fue de enfoque descriptivo, cuantitativo y de diseño transversal. Se aplicaron encuestas a 190 padres de niños diagnosticados con dengue en el Hospital Hernando Moncaleano, seleccionados mediante un muestreo aleatorio. Posteriormente, se llevó a cabo la codificación y el análisis de los hallazgos del estudio. Los resultados revelaron aspectos significativos relacionados con los conocimientos, prácticas y actitudes de la población encuestada, concluyendo en la identificación de las áreas donde se requiere una intervención educativa para optimizar la prevención y el manejo de la enfermedad.

Palabras clave: dengue, conocimientos, prácticas, actitudes, salud pública, prevención.



El dengue es una enfermedad viral aguda que afecta a personas de todas las edades, incluidos niños y adultos mayores. Es transmitida por mosquitos del género *Aedes aegypti*, los cuales pueden portar diferentes serotipos del virus (I), presentando una variedad de cuadros clínicos. Algunos de estos pueden ser asintomáticos, mientras que otros se manifiestan de manera más evidente.

La enfermedad se desarrolla a lo largo de tres fases distintas: la fase febril, la fase crítica y la fase de recuperación. Los síntomas pueden variar desde leves hasta graves, pudiendo llegar a ser fatales en poco tiempo. Esta variabilidad en la forma de presentación de la enfermedad hace que el dengue sea especialmente desafiante. Por tal motivo, se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, con un impacto significativo en términos epidemiológicos, sociales, geográficos y económicos.

De tal manera, la falta de conocimientos, actitudes y prácticas sobre el dengue son fundamentos que justificaron la realización de esta investigación. Se reconoce que la participación activa de los padres es un componente crucial en la lucha contra el dengue, ya que sus conocimientos, actitudes y prácticas pueden influir en la prevención y el manejo de la enfermedad. Por lo tanto, es vital fomentar un mayor compromiso e integración entre las personas para crear conciencia sobre el problema del dengue y su prevención a través de la picadura del mosquito vector.

En última instancia, esta investigación brindará un aporte a la salud pública al proporcionar información valiosa sobre cómo los padres de familia pueden desempeñar un papel vital en la prevención y el manejo del dengue. Reconocer el papel activo de los padres en la protección de sus hijos y comunidades contra esta enfermedad transmitida por mosquitos es fundamental para fortalecer los programas de salud pública orientados a la prevención y el control del dengue.

Materiales y métodos

Tipo de estudio

Se realizó una investigación cuantitativa, de tipo descriptivo transversal, que permitió describir y medir de manera objetiva los conocimientos, actitudes y prácticas de los padres



de niños diagnosticados con dengue en la ciudad de Neiva, según Sampieri Hernández (I8), en un momento específico en el tiempo.

Característica del diseño

Cuantitativa: este estudio permitió medir y evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de los padres de niños diagnosticados con dengue, las cuales son medibles, verificables y cuantificables dentro del análisis de los resultados.

Descriptivo: este estudio tiene un enfoque descriptivo, ya que su principal objetivo fue describir de los conocimientos, actitudes y prácticas de los padres de niños diagnosticados con dengue en un momento específico en la ciudad de Neiva.

Transversal: este estudio se llevó a cabo en un momento específico en el tiempo, evaluando a los padres de niños diagnosticados con dengue en un solo punto en el tiempo.

La población – participantes: estuvo conformada por los padres de familia con hijos diagnosticados con dengue en la institución de salud Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, Huila, Colombia, en el año 2024. El tamaño de la muestra se obtuvo por medio del programa estadístico EPI INFO, versión 7.2.5.0, el cual ofrece tamaños muestrales para niveles de confianza del 90 % al 99,9 %. Se utilizaron los datos aproximados del CIE-I0 y, por otro lado, se tomaron datos epidemiológicos notificados al SIVIGILA por la institución prestadora de salud de Neiva para determinar el tamaño muestral a través de la oficina de vigilancia epidemiológica.

Aspectos éticos y bioéticos

El proyecto de investigación se adhiere a la normatividad nacional e internacional relacionada con aspectos éticos. Se mencionan algunas de las normas pertinentes, como la Ley 9II de 2004, en relación con la profesión de enfermería, y la Resolución 8430 de I993, donde se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en seres humanos. Se considera el presente estudio como de riesgo mínimo, ya que implica la recopilación de datos a través de una encuesta sobre conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con el dengue. La principal preocupación ética es la privacidad y la confidencialidad de los datos recopilados.



Resultados

Características sociodemográficas de los padres de familia con niños diagnosticados de dengue en el área de urgencias y hospitalización pediatría de una institución de salud:

Tabla I

Caracterización sociodemográfica de los padres de familia

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	F	137	72.1
	M	53	27.9
Edad (rangos)	20-30 años	69	36.3
	31-40 años	66	34.7
	41-50 años	25	13.2
	51-60 años	18	9.5
	61-70 años	12	6.3
Escolaridad	Bachiller	85	44.7
	Posgrado	7	3.7
	Pregrado	16	8.4
	Primaria	22	11.6
	Secundaria	25	13.2
	Técnico	33	17.4
	Tecnólogo	2	1.1
Régimen	Contributivo	64	33.7
	Especial	8	4.2
	Subsidiado	118	62.1
Ocupación	Empleado	55	28.9
	Estudiante	7	3.7
	Independiente	71	37.4
	Otro	57	30.0
Zona	Rural	45	23.7
	Urbano	145	76.3



Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Procedencia	Neiva	80	42,1
	Palermo	21	11,1
	Rivera	14	7,4
	Tello	10	5,3
	Campoalegre	7	3,6
	Pitalito	6	3,2
	Otros	52	27,3

Análisis resultados características sociodemográficas de la población encuestada

El análisis de las variables sociodemográficas ofrece una visión integral del perfil de los padres de familia con hijos diagnosticados con dengue. La mayoría de los padres son jóvenes, entre 20 y 40 años, con mayor concentración en niveles educativos como bachillerato y técnico, mientras que en edades avanzadas disminuyen los niveles educativos. Predominan las mujeres, sobre todo en trabajos independientes y no formales, lo que sugiere una necesidad de flexibilidad laboral. Los hombres, aunque menos representados, alcanzan niveles más altos en educación superior, como el posgrado. En términos de salud, se observa una diferencia entre zonas urbanas y rurales, donde la población rural depende mayormente del régimen subsidiado, lo que refleja un acceso limitado a empleos formales y servicios de salud. Estos resultados subrayan la importancia de considerar las características socioeconómicas y demográficas en las estrategias de prevención del dengue.

Conocimientos

- Evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas que tienen los padres de familia de los niños diagnosticados con dengue acerca del vector, su sintomatología, cadena de transmisión y su prevención.



Tabla 4

Para usted ¿qué es el dengue?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No sabe	86	45,3	45,3	45,3
	Si sabe	104	54,7	54,7	100,0
	Total	190	100,0	100,0	

El análisis demostró que, aunque la mayoría de los encuestados tiene un conocimiento general sobre el dengue, existen variaciones significativas en la precisión y profundidad de dicho conocimiento. Las respuestas más comunes identifican correctamente al dengue como una enfermedad grave transmitida por mosquitos; sin embargo, solo un porcentaje menor demuestra un entendimiento completo de su naturaleza viral y sus mecanismos de transmisión.

Tabla 5

Síntomas que presentan las personas cuando tienen dengue

Respuestas	N	Porcentaje	Porcentaje de casos
Fiebre	190	12,3%	100,0%
Dolor en el cuerpo	162	10,5%	85,3%
Vómito	157	10,1%	82,6%
Sangrado en encías	71	4,6%	37,4%
Diarrea	119	7,7%	62,6%
Dolor de cabeza	171	11,0%	90,0%
Dolor de estómago	128	8,3%	67,4%
Puntos rojos en la piel	147	9,5%	77,4%
Sangrado de nariz	77	5,0%	40,5%
Dolor de huesos	123	7,9%	64,7%
Dolor en los ojos	95	6,1%	50,0%
Sudoración	61	3,9%	32,1%
Erupción	47	3,0%	24,7%



El análisis de los resultados sobre los síntomas del dengue mostró que la fiebre es el síntoma más reconocido por el 100 % de los encuestados, seguido del dolor de cabeza (90,0 %) y el dolor en el cuerpo (85,3 %), lo que indica un buen nivel de conocimiento sobre los síntomas más comunes. Los síntomas gastrointestinales, como el vómito (82,6 %) y la diarrea (62,6 %), también son bien conocidos. Sin embargo, signos como la sudoración (32,1 %) y la erupción (24,7 %) son menos reconocidos, lo que sugiere una falta de conocimiento sobre síntomas más inespecíficos. Un aspecto preocupante es la baja identificación de síntomas hemorrágicos, como el sangrado en encías (37,4 %) y de nariz (40,5 %), lo que podría retrasar la atención médica oportuna.

Prácticas

Tabla 6

Acciones frente a la presencia de un familiar que tiene dengue

	N	Porcentaje	Porcentaje de casos
Lo cuida en casa	8	1,8%	4,3%
Automedica	88	19,9%	46,8%
Consulta al médico	41	9,3%	21,8%
Consulta a la IPS	19	4,3%	10,1%
Consulta en farmacia	125	28,3%	66,5%
Consulta al hospital	161	36,4%	85,6%

El análisis revela que la mayoría de los encuestados (67,7 %) prefiere llevar a su familiar al hospital cuando presenta dengue, lo que refleja una confianza en las instituciones de salud y una decisión adecuada para prevenir complicaciones. Un 48,7 % consulta directamente a un médico, lo cual también es positivo. No obstante, un 32,3 % opta por cuidar al familiar en casa, una práctica que puede resultar arriesgada si los síntomas no se monitorean de manera adecuada. Por último, un 9,5 % acude a farmacias en busca de orientación, lo cual es insuficiente para un manejo integral de la enfermedad.

Tabla 7

¿Qué hace usted para evitar el dengue?

Respuestas	N	Porcentaje	Porcentaje de casos
Alberca limpia	50	19,5 %	33,6 %
No dejar aguas estancadas o almacenadas	88	34,4 %	59,1 %
Le echo límpido al agua	1	0,4 %	0,7 %
Mantener limpios los tanques	19	7,4 %	12,8 %
Uso toldillo	31	12,1 %	20,8 %
Fumigar	45	17,6 %	30,2 %
No tener llantas con agua	6	2,3 %	4,0 %
Nada	3	1,2 %	2,0 %
No tener basura amontonada	1	0,4 %	0,7 %
Utiliza plantas medicinales	1	0,4 %	0,7 %
Sahumerio	1	0,4 %	0,7 %
No sé	1	0,4 %	0,7 %
Cubrirse bien el cuerpo	1	0,4 %	0,7 %
Utilizar repelente	1	0,4 %	0,7 %
Acudir al hospital	1	0,4 %	0,7 %
Mantener tapados los tanques	1	0,4 %	0,7 %
Tapar las albercas	1	0,4 %	0,7 %
Tener todo limpio	4	1,6 %	2,7 %

El análisis revela que la medida preventiva más común entre los encuestados es "no dejar aguas estancadas", seleccionada por el 59,1 %, lo cual es esencial para evitar la reproducción del mosquito *Aedes aegypti*. Otras prácticas populares incluyen mantener las albercas limpias (33,6 %), el uso de toldillos (20,8 %) y la fumigación (30,2 %). Sin embargo, un 2,0 % de los encuestados no toma ninguna medida preventiva, lo que es preocupante por el riesgo que representa. Algunas respuestas menos comunes, como "usar plantas medicinales" o "acudir al hospital", podrían ser prácticas ineficaces.



Actitudes

Tabla 8

¿Participa en actividades para prevenir el dengue, en su barrio?

	Frecuencia	Porcentaje		Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0=No sabe	140	73,7	73,7	73,7
	1= Sí sabe	50	26,3	26,3	100,0
	Total	190	100,0	100,0	

El análisis muestra que un 73,7 % de los encuestados no participa en actividades preventivas contra el dengue en su comunidad, lo que representa una pérdida de oportunidad para reducir la propagación de la enfermedad. Solo un 26,3 % lo hace activamente, pero su número es insuficiente para generar un cambio significativo sin el apoyo de la mayoría.

Tabla 9

¿Reclama ante las autoridades cuando considera que no están realizando acciones para controlar el dengue en su comunidad? (recolección de basuras, fumigación, abastecimiento de agua, alcantarillado, educación, etc.).

	Frecuencia	Porcentaje		Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0=No sabe	18	9,5	9,5	9,5
	1= Sí sabe	172	90,5	90,5	100,0
	Total	190	100,0	100,0	

El análisis revela que la mayoría de los encuestados (90,5 %) reclama ante las autoridades cuando perciben que no se están llevando a cabo las acciones necesarias para controlar el dengue en su comunidad. Este alto nivel de activismo y exigencia ciudadana es un indicio positivo de que la comunidad está consciente de la importancia de la gestión adecuada del dengue y está dispuesta a exigir que las autoridades cumplan con sus responsabilidades en cuanto a la recolección de basuras, fumigación, abastecimiento de agua, alcantarillado y educación. Por otro lado, solo un 9,5 % de los encuestados no realiza reclamaciones ante las autoridades en estas situaciones.

**Tabla 10***Niños diagnosticados con dengue según su prevalencia*

	# CASOS	%
Dengue sin signos de alarma	50	26,3 %
Dengue con signos de alarma	118	62,1 %
Dengue grave	22	11,6 %

El análisis de la prevalencia de dengue en los niños revela una situación alarmante. Un 62,1 % de los casos presenta signos de alarma, lo que indica un riesgo elevado de complicaciones graves. Un 26,3 % corresponde a dengue sin signos de alarma, que, aunque menos grave, requiere monitoreo para evitar que progrese a formas más severas. Finalmente, un 11,6 % de los casos es dengue grave, lo que refuerza la necesidad de mejorar tanto la prevención como la atención médica temprana.

Discusión

Se analizaron similitudes y diferencias de estos hallazgos en el contexto de la gestión del dengue en poblaciones vulnerables, de acuerdo con los objetivos específicos formulados. En caracterización sociodemográfica de los padres de familia con niños diagnosticados con dengue, los hallazgos revelaron que la mayoría de los padres encuestados son mujeres (72,1 %), con una predominancia de edades entre 20 y 40 años (71 %).

En términos de nivel educativo, el grupo más grande de encuestados tiene educación secundaria (44,7 %). Además, un porcentaje significativo pertenece al régimen subsidiado de salud (62,1 %), lo que indica una prevalencia de condiciones socioeconómicas limitadas. Estos resultados son consistentes con estudios como el de Rojas (9), quien encontró que la mayoría de los pacientes pediátricos con dengue provienen de familias de bajos recursos, con predominancia de madres jóvenes que dependen del régimen subsidiado de salud. Este patrón refleja la vulnerabilidad de los grupos con menores recursos económicos ante enfermedades como el dengue, debido a la limitada capacidad de acceso a servicios de salud de calidad y la falta de conocimiento adecuado sobre la prevención.



Estos hallazgos enfatizan la importancia de desarrollar intervenciones de salud pública que consideren las características sociodemográficas de las poblaciones afectadas. Las estrategias deben estar dirigidas a mujeres jóvenes de bajo nivel educativo, proporcionando información accesible y adaptada a su contexto, para mejorar tanto el acceso como la calidad de la prevención y el tratamiento.

Al determinar los conocimientos, actitudes y prácticas de los padres sobre el dengue, el estudio encontró que, aunque el 54,7 % de los padres afirma saber qué es el dengue, solo un 19,2 % puede identificar correctamente que es un "virus transmitido por un mosquito". Así mismo, solo un 44,2 % puede identificar el nombre del mosquito *Aedes aegypti*, y un 59,5 % sabe cómo es físicamente. Estos datos sugieren un déficit en el conocimiento específico sobre el vector y los síntomas de la enfermedad. En términos de prácticas, se observó que, aunque muchos padres realizan alguna medida preventiva, como no dejar agua estancada (59,1 %), un porcentaje considerable no toma medidas suficientes o efectivas para evitar la proliferación del mosquito.

Por otro lado, se plantea la necesidad de implementar un programa educativo dirigido a los padres, dado que los datos reflejan una baja participación en actividades comunitarias orientadas a la prevención del dengue. Solo el 31,1 % de los encuestados asiste a reuniones comunitarias, y un 26,3 % participa en actividades preventivas en su barrio. Además, la percepción de que sus sugerencias no son escuchadas por las autoridades es prevalente en el 90,5 % de los encuestados, lo que podría desmotivar la participación activa en las campañas de prevención.

En este contexto, se ve la necesidad de afianzar las estrategias del modelo de promoción de la salud de Nola Pender (16) enfocándose en la mejora del comportamiento, al asegurar que los padres de familia tengan el conocimiento necesario y actitudes positivas hacia las acciones preventivas resaltando el valor de la cultura como el conjunto de conocimientos y experiencias de las personas. Es perentorio intervenciones más agresivas para la eliminación de criaderos de mosquitos en las comunidades. Las estrategias deben incluir no solo la educación sobre la importancia de eliminar el agua estancada, sino también la provisión de recursos y el apoyo logístico para garantizar que todas las viviendas puedan mantener un entorno libre de criaderos.



Conclusiones

Este estudio permitió obtener mayor comprensión de los conocimientos, actitudes y prácticas de los padres de niños diagnosticados con dengue, así como de las áreas donde se requiere una intervención educativa para mejorar la prevención y manejo de la enfermedad.

El análisis de las características sociodemográficas de la población encuestada revela que la mayoría de los padres de familia con hijos diagnosticados con dengue son jóvenes, con edades entre 20 y 40 años, y predominan las mujeres. En cuanto a la educación, los niveles más altos de estudios, como técnico y posgrado, son menos comunes en edades avanzadas. Los hombres, aunque menos numerosos en la muestra, tienden a alcanzar niveles educativos superiores como técnico y posgrado, lo que sugiere una correlación entre mayor educación y mejores oportunidades laborales formales. Las diferencias entre zonas urbanas y rurales son notables, con los residentes urbanos teniendo acceso a regímenes de salud más diversificados, mientras que la población rural depende principalmente del régimen subsidiado.

En cuanto a los conocimientos, prácticas y actitudes de los padres de familia encuestados, se identificó que, aunque la mayoría de los padres tiene un conocimiento básico sobre el dengue y su transmisión, existen lagunas significativas, especialmente en la comprensión de los síntomas críticos y las formas de prevención. La falta de conocimiento profundo sobre los aspectos más graves de la enfermedad puede llevar a un retraso en la búsqueda de atención médica, aumentando el riesgo de complicaciones. La baja participación en actividades comunitarias de prevención del dengue es un desafío significativo. La falta de liderazgo y la percepción de que sus sugerencias no son escuchadas reducen la motivación para involucrarse activamente en las estrategias colectivas de control del dengue.

Limitaciones y recomendaciones

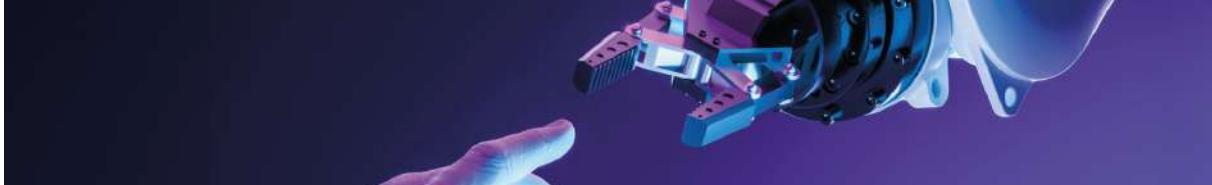
Es fundamental implementar medidas como campañas que refuerzen la educación y sensibilización de los padres sobre la prevención y manejo del dengue, para que los padres puedan actuar oportunamente y buscar atención médica de inmediato.



Se recomienda fortalecer las intervenciones comunitarias aumentando las campañas de fumigación, fomentando la participación de las familias en actividades preventivas, como la eliminación de criaderos de mosquitos y el uso de herramientas preventivas eficaces como el toldillo y el repelente. Adicionalmente, es crucial promover la creación de líderes comunitarios que motiven la cooperación entre vecinos para acciones colectivas de control del dengue, como la recolección de inservibles y la limpieza de pilas. Finalmente, se recomienda mejorar el acceso a recursos de prevención, como larvicidas y mosquiteros, especialmente en áreas rurales y de bajos recursos, donde la población es más vulnerable. Con estas medidas, se podrá reducir la incidencia del dengue y proteger mejor la salud de la comunidad.

Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Alerta epidemiológica por dengue en Colombia. Bogotá;; 2023. Report No.: I43.
2. Organización Panamericana de la Salud. A medida que aumentan los casos de dengue a nivel mundial, el control de vectores y la participación comunitaria son clave para prevenir la propagación de la enfermedad. [Online]; 2023 [cited 2023 julio]. Available from: <https://www.paho.org/es/noticias/3-8-2023-medida-que-aumentan-casos-dengue-nivel-mundial-control-vectores-participacion>.
3. Zambrano Hernández CP. Protocolo de vigilancia. 2022.
4. Andrade B, Salazar RL, Ramos M, Ramírez A, Cabrera A, Veloza K. Conocimientos y prácticas de prevención del dengue en dos barrios de Neiva - Huila. Rev Facultad de Sal.. 2017 jul - dic; 9(2).
5. Radio Nacional de Colombia. Radio Nacional de Colombia. Aumentan los casos de dengue en el Huila: más de 1.300 reportados. 2023.
6. Consuegra Otero A, Martínez Torres E, González Rubio D, Castro Peraza M. Caracterización clínica y de laboratorio en pacientes pediátricos en la etapa crítica del dengue. Rev Cubana Pediatr. 2018 abr-jun; 91(2).
7. Drigss YC, Aguilar Penas LM, Batista Pupo FJ. Importancia de la prevención del dengue. Rev cubana med. 2021 jul - sept; 60(3).



8. Molineros Gallón LF, Pinzón Gómez EM, Rengifo García NE, Daza Rivera CF, Hernández-Carrillo M, Ortiz Carrillo ME, Lesmes Duque MC. Seroprevalencia de dengue en municipios con transmisión hiperendémica y mesoendémica, Valle del Cauca, Colombia. Rev Cub Sal Pública. 2020 abr - jun; 46(2).
9. Rojas Hernández JP, Cárdenas Hernández V, Álvarez Sánchez RA. Factores de riesgo asociados al ingreso a unidad de cuidados intensivos en pacientes pediátricos hospitalizados por dengue en Cali, Colombia. CES Med. 2021 may - agost; 34(2).
10. Benavides del Castillo D, Esteban Nieto PA, Panqueba Salgado J, Pastrana Tovar V. Dengue con manifestaciones neurológicas: una serie de casos Bogotá: Universidad del Bosque; 2018.
11. Frantchev V, Fornelli R, Pérez Sartori , Cabrera S, Sosa , Medina J. Dengue en adultos: diagnóstico, tratamiento y abordaje de situaciones especiales. Rev Méd del Uruguay. 2016 abril.
12. J P. La psicología de la inteligencia ;1999.
13. Qué es la actitud según autores. Qué es la actitud según autores. [Online]; 2020 [cited 2023 septiembre. Available from: <https://respuestacorta.com.mx/que-es-la-actitud-segun-autores/>.
14. Definición de salud pública según distintos autores. Studocu.com. [Online]; 2020 [cited 2023 septiembre. Available from: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-de-las-americas-puebla/salud-publica-y-epidemiologia-en-ciencias-de-la-salud/definicion-de-salu>.
15. Zas Ros B. La prevención en salud. Algunos referentes conceptuales. [Online]; 2018 [cited 2023 septiembre. Available from: <https://www.psicologia-online.com/la-prevencion-en-salud-algunos-referentes-conceptuales-I486.html>.
16. Aristizabal Hoyos GP, Blanco Borjas DM, Sánchez Ramos A, Ostiguín Meléndez RM. El modelo de promoción de la salud de Nola Pender. Una reflexión en torno a su comprensión. Enferm univ.. 2011 oct - dic; 8(4).
17. Ruiz Mitjana L. ¿Qué es el modelo de creencias sobre la salud? [Online]; 2019 [cited 2023 sept. Available from: <https://psicologiamamente.com/psicologia/modelo-creencias-salud>.
18. Hernández Sampieri R, Fernández Collado L, Baptista Lucio M. Metodología de la investigación México: McGraw-Hill; 2014.



Perfil clínico y sociodemográfico de pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia en una clínica al sur del país durante el periodo comprendido del 2019 – 2023

María Alejandra Benavidez¹, Lina Yulieth Peña García², Julián Andrés Lozano Gómez³

Jorge Esteban Arangón Llanos⁴ Alejandro Osorio Díaz⁵ María Sofía González Casaguá⁶

¹Especialista en Neuropediatría, Clínica Medilaser, Neiva, Colombia. mabenavidezf@gmail.com

²Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia. lina.pena@uninavarra.edu.co

³Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia. julian.lozano@uninavarra.edu.co

⁴Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia. jorge.aragon@uninavarra.edu.co

⁵Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia. alejandro.osorio@uninavarra.edu.co

⁶Máster Científico en Neurociencias, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia. ms.gonzalez@uninavarra.edu.co



Introducción

Aproximadamente setenta millones de personas en el mundo padecen epilepsia, con una alta prevalencia en países de ingresos bajos y medianos. En Colombia, esta enfermedad es especialmente frecuente en niños menores de 15 años, lo que representa una preocupación significativa debido a sus implicaciones cognitivas, sociales y económicas.

Objetivo: describir el perfil clínico y sociodemográfico de pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia en seguimiento por neuropediatría entre 2019 y 2023 en una institución de alta complejidad.

Metodología: estudio observacional descriptivo de corte transversal sobre pacientes pediátricos atendidos en una clínica de alto nivel de complejidad en el sur del país entre 2019 y 2023. Se incluyeron menores de 18 años diagnosticados con epilepsia, excluyendo aquellos con datos incompletos o con convulsiones febriles.

Resultados: se estudiaron 151 pacientes con epilepsia, con predominio en la primera infancia (48,3 %) y en mujeres (51,66 %).



La mayoría pertenecía al estrato socioeconómico 2 (52,98 %) y residía en áreas urbanas (77,48 %). El 86,75 % tenía antecedentes familiares de epilepsia, y un 94,70 % presentó infecciones STORCH sin otros antecedentes relevantes. Se observó que el 95,33 % de los pacientes recibía tratamiento antiepileptico, principalmente farmacológico (94,66 %). El 48,31 % no utilizaba fármacos anticrisis, siendo el ácido valproico el más común (40,66 %). La mayoría logró controlar sus crisis con un solo fármaco (74,66 %) y presentó una frecuencia de una crisis al mes (82 %). Además, el 65,33 % no reportó efectos adversos asociados al tratamiento.

Conclusiones: este estudio describe el perfil clínico y sociodemográfico de pacientes pediátricos con epilepsia en una región del sur de Colombia. Se destaca el adecuado control de la enfermedad y la baja incidencia de efectos secundarios. Se recomienda la realización de estudios longitudinales sobre adherencia farmacológica y calidad de vida para mejorar el pronóstico de estos pacientes, así como estudios multicéntricos que permitan evaluar el impacto regional de la patología.

Introducción

Alrededor de setenta millones de personas en todo el mundo padecen epilepsia, una enfermedad neurológica de alta prevalencia. Más de la mitad de esta población, el 90 %, reside en países de ingresos bajos y medianos bajos (L y LMIC, por sus siglas en inglés). La epilepsia infantil presenta una amplia variedad de causas subyacentes, manifestaciones clínicas, grados de gravedad y pronósticos. Hasta el 80 % de los niños con epilepsia presentan comorbilidades neuroconductuales y mentales, que a menudo son ignoradas (1). Tanto los grupos de edad más jóvenes como los mayores muestran mayores tasas de epilepsia, con estimaciones de 86 casos por cada 100.000 personas al año en el primer año de vida en una población bien definida (2).

Las tasas de incidencia de epilepsia infantil en estudios basados en población oscilan entre aproximadamente 0,5 y 8 por cada 1000 años-persona (3). La edad de inicio de la epilepsia está estrechamente vinculada con la etiología en la población pediátrica. Aproximadamente el 50 % de los casos presentan una etiología comprobable. En cuanto a sus causas, el 28 % correspondió a factores estructurales o metabólicos, predominantes cuando las convulsiones



comenzaron antes de los 12 meses de edad, mientras que el 22 % se atribuyó a causas hereditarias, generalmente asociadas a una edad más avanzada al inicio de las crisis. En el 28 % de los casos, se logró identificar un síndrome epiléptico específico en el momento del diagnóstico inicial (4). A partir de una extensa investigación, la cohorte Norwegian Mother and Child (MoBa) ofrece estimaciones poblacionales sobre la tasa de incidencia, la incidencia acumulada y la prevalencia de la epilepsia infantil. Para este estudio, se combinaron datos de múltiples fuentes, incluidos registros médicos, cuestionarios, información de registros de salud e entrevistas con los padres. Todos los casos de epilepsia fueron confirmados, y también se investigaron las causas de los diagnósticos erróneos de esta enfermedad.

Se encontró una tasa de incidencia de 144 por cada 100.000 años-persona para la epilepsia en el primer año de vida y de 58 por cada 100.000 años-persona para los años subsiguientes hasta los 10 años, en esta cohorte de niños a nivel nacional. A los 5 y 10 años, la incidencia acumulada fue del 0,45 % y 0,66 %, respectivamente. Estos resultados son consistentes con proyecciones previas realizadas en otras naciones nórdicas, el Reino Unido y estimaciones locales de Noruega. A finales del siglo XX, se observaban indicios de una disminución en las tasas de incidencia; sin embargo, la consistencia entre las estimaciones actuales y los hallazgos previos sugiere que las tasas en países de altos ingresos se mantienen estables (5).

En un estudio realizado en Sudáfrica, 4701 niños acudieron al servicio de neurología, de los cuales 2407 (51 %) fueron diagnosticados con epilepsia, siendo el 56 % (1349/2407) de sexo masculino. El 60 % de la cohorte (1441/2407) tenía ascendencia mixta, el 37 % ascendencia africana nativa (896/2407) y el 3 % ascendencia europea (70/2407).

El 75 % de la población residía en Cape Town Metropole, mientras que el 17 % vivía fuera de la ciudad, pero dentro de la provincia de Western Cape. El 6 % de la cohorte residía fuera de la Provincia Occidental del Cabo, y aproximadamente una cuarta parte de ellos habitaba en zonas rurales. Menos del 1 % de los pacientes procedía de fuera de África. Según los datos disponibles para 1716 de los 2407 pacientes (71 % de la cohorte), la mediana de edad de inicio de la epilepsia fue de 22 meses (rango: 1 día a 143 meses).



El 43 % de los pacientes con convulsiones (743/1716) presentó su primera crisis antes de cumplir un año; el 36 % (621/1716), entre el primer y el segundo año de vida; y el 21 % (352/1716), después de los dos años. Más de la mitad de la cohorte (952/1716) experimentó su primera convulsión antes de los dos años de edad. Esta es la cohorte de hospitalares infantiles más grande publicada en la literatura hasta la fecha y el primer estudio del África subsahariana que describe una cohorte de epilepsia pediátrica en un hospital (5).

Colombia, un país de América del Sur con una población diversa de aproximadamente 50 millones de habitantes, reportó que para el año 2021 se atendieron 174.377 pacientes en centros de salud, cuyo diagnóstico principal fue epilepsia, siendo más frecuente en niños menores de 15 años, con una incidencia de 33.139 casos (6).

En 2020, el informe Análisis de la Situación en Salud (ASIS) de la Alcaldía de Neiva incorporó el registro y análisis de la incidencia de condiciones relacionadas con la salud mental. Entre estas, se destacan los trastornos mentales y del comportamiento asociados al consumo de sustancias psicoactivas, así como la epilepsia, durante el periodo comprendido entre 2009 y 2019 (7). En diferentes etapas del ciclo vital, desde la primera infancia hasta la adolescencia, la epilepsia emerge como la segunda causa más prevalente de morbilidad en el ámbito de la salud mental. A partir de 2015, los porcentajes de prevalencia fueron del 15,62 % en la primera infancia, 5,17 % en la infancia y 13,24 % en la adolescencia (7).

Es importante destacar que estos porcentajes alcanzan sus niveles más elevados durante este periodo. A lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida, se observa una reducción gradual en la contribución porcentual de la epilepsia a la carga de morbilidad en el ámbito de la salud mental. No obstante, hasta la fecha, esta condición continúa representando una de las principales preocupaciones en nuestra región, debido a las significativas implicaciones cognitivas, sociales y económicas que afectan tanto al paciente como a su familia.

A partir de esta situación, surge nuestra pregunta de investigación: ¿Cuál es el perfil clínico y sociodemográfico de los pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia en una clínica del sur del país durante el periodo comprendido entre enero de 2019 y 2023?



Materiales y métodos

El presente es un estudio observacional descriptivo de corte transversal, con enfoque cuantitativo, realizado en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias y consulta externa de una clínica de tercer nivel en la ciudad de Neiva, durante el periodo comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2023. Se incluyeron pacientes menores de 18 años diagnosticados con epilepsia, según los códigos CIE-I0 G40.0-G40.9, R56.0 o R56.8. Se excluyeron aquellos pacientes cuyas historias clínicas presentaban un registro inferior al 80 % de las variables del estudio, así como aquellos con convulsiones relacionadas con crisis febres y/o procesos agudos del sistema nervioso central (trauma, neuroinfección), pacientes sin diagnóstico de epilepsia en la historia clínica y/o sin paraclinicos confirmatorios de actividad paroxística.

Para la recolección de información, se realizó una revisión exhaustiva de las historias clínicas, con el fin de identificar las diferentes variables del estudio. Se llevó a cabo un análisis descriptivo, utilizando frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas.

El Comité de Ética, Bioética e Investigación de la Clínica Medilaser y la Fundación Universitaria Navarra aprobaron este estudio, atendiendo a los principios bioéticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, clasificando esta investigación como sin riesgo, dado que no se realizaron intervenciones directas. La privacidad de la información fue rigurosamente protegida, y solo los investigadores tuvieron acceso a los datos, los cuales se utilizaron exclusivamente con fines de investigación. Se observaron estrictamente los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia en el manejo de la información.

Resultados

Se obtuvieron 151 pacientes con diagnóstico de epilepsia durante el periodo de estudio. El 48,3 % de los pacientes pertenecían a la primera infancia y el 51,66 % fueron de sexo femenino. Se observó un mayor número de casos en el año 2021, con una prevalencia del 28,48 %. De estos, el 52,98 % pertenecían al estrato socioeconómico 2. Asimismo, se evidenció que la mayoría de la población residía en la zona urbana (77,48 %) y estaba afiliada al régimen subsidiado (60,93 %).



El 13,25 % de los casos presentaron antecedentes familiares de epilepsia, mientras que el 47,68 % tenían antecedentes perinatales de riesgo, como la asfixia neonatal (Tabla I).

Tabla I
Caracterización de los pacientes

Variable	Indicador	n	%
Edad	Primera infancia (0-5 años)	73	48,34
	Infancia (6-11 años)	42	27,81
	Adolescencia (12-18 años)	36	23,84
Sexo	Media (SD)	5,14 ± 6,84	
	Hombre	73	48,34
	Mujer	78	51,66
Año	2019	26	17,22
	2020	22	14,57
	2021	43	28,48
	2022	39	25,83
	2023	21	13,91
Localización	1	23	15,23
	2	80	52,98
	3	40	26,49
	4	8	5,30
Régimen de salud	Rural	34	22,52
	Urbana	117	77,48
Antecedentes familiares de epilepsia	Contributivo	59	39,07
	Subsidiado	92	60,93
Antecedentes perinatales	Si	20	13,25
	No	131	86,75
Edad gestacional	A término	60	39,74
	Pretérmino	19	12,58
	Desconocido	72	47,68
Asfixia neonatal	Si	14	9,27

En la Tabla 2 se describen las características terapéuticas de los pacientes. Se documentó que el 95,33 % de la población contaba con tratamiento, de los cuales el 94,66 % recibía medidas farmacológicas. En relación con el 96 % de los pacientes que tenían terapia anticonvulsiva, el medicamento anticonvulsivo más utilizado fue el ácido valproico (40,66 %). Se resalta que la mayoría de los pacientes logró el control de sus crisis epilépticas con un solo fármaco (74,66 %).

Por otra parte, el 82 % de los pacientes presentaban una sola crisis al mes, mientras que el 35,97 % reportó efectos adversos, principalmente somnolencia (32,66 %).

Tabla 2*Tratamiento antiepileptico*

Variable	Indicador	n	%
Indicación de tratamiento	Si	143	95,33
	No	7	4,66
	Sin tratamiento	7	4,66
Tipo de tratamiento	Tratamiento farmacológico	142	94,66
	Tratamiento dietario	5	3,33
Con fármaco anticrisis	Tratamiento quirúrgico	1	0,66
	Si	144	96
	No	6	4
Fármaco anticrisis	Acido valproico	61	40,66
	Levetiracetam	58	38,66
	Lacosamida	22	14,66
	Carbamazepina	17	11,33
	Lamotrigina	3	2
	Midazolam	1	0,66
	Topiramato	3	2
	Vigabatrina	11	7,33
	Fenitoína	8	5,33
	Clobazam	8	5,33
	Oxcarbazepina	5	3,33
	Clonazepam	3	2
	1	112	74,66
Cantidad de fármacos para control	2	20	13,33
	3	7	4,66
	4 o mas	7	4,66
Control de la crisis	Con fármaco	144	96

Discusión

La epilepsia es una de las afecciones neurológicas más frecuentes durante la niñez y representa una carga tanto mental como financiera significativa para los pacientes y sus familias. Investigaciones previas han evidenciado que la incidencia y prevalencia de la epilepsia en niños varían según factores geográficos, socioeconómicos y culturales (8). En Colombia, los estudios sobre epilepsia pediátrica han subrayado la importancia de optimizar el diagnóstico precoz y el acceso a terapias, especialmente en zonas con recursos limitados (9). El presente estudio tuvo como objetivo describir el perfil clínico y sociodemográfico de pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia en seguimiento por neuropediatria entre 2019 y 2023, en una institución de alta complejidad ubicada al sur del país.



La información obtenida es crucial para comprender mejor los factores asociados a la epilepsia en la infancia y orientar futuras intervenciones en salud pública. Los hallazgos indican que la mayoría de los pacientes se encuentran en la primera infancia, lo cual concuerda con estudios previos que señalan que los niños menores de cinco años presentan una mayor probabilidad de desarrollar epilepsia debido a la fragilidad del cerebro en esta etapa (I0). Además, la distribución casi uniforme por género en la muestra respalda investigaciones anteriores que sostienen que la epilepsia en niños no muestra una predilección significativa por sexo (I1).

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, más de la mitad de los pacientes pertenecen a un estrato socioeconómico bajo, lo que coincide con investigaciones nacionales que han demostrado una mayor prevalencia de enfermedades crónicas como la epilepsia en las clases sociales más desfavorecidas, debido a factores como el acceso limitado a servicios de salud y condiciones de vida adversas (I2).

Adicionalmente, una gran parte de los pacientes se encuentra bajo el régimen de salud subsidiado, lo que resalta las limitaciones en el acceso a servicios médicos especializados para este grupo poblacional. Un aspecto relevante es que únicamente el 13,2% de los pacientes presentaban antecedentes familiares de epilepsia. Estos hallazgos coinciden con investigaciones realizadas en México y otras naciones de América Latina, donde los historiales familiares de epilepsia no constituyen un factor predominante en los casos diagnosticados en niños. De esta manera, a pesar de la influencia de factores genéticos, la mayoría de los casos de epilepsia infantil carecen de una base hereditaria significativa (I3).

En cuanto a la edad gestacional, los resultados de esta investigación evidenciaron que solo el 12,6% de los pacientes nacieron prematuramente, lo que constituye un factor de riesgo relevante para el desarrollo de epilepsia, dado que los niños nacidos antes de término son más propensos a presentar complicaciones neurológicas debido al subdesarrollo cerebral (I4). Por otra parte, se observa una mayor prevalencia de casos de epilepsia en niños pertenecientes al régimen subsidiado, históricamente asociado con barreras en el acceso a cuidados prenatales y perinatales adecuados, lo que favorece el subregistro y la falta de identificación de potenciales factores de riesgo perinatales vinculados al desarrollo de epilepsia durante la infancia.



La asfixia perinatal es un evento que puede provocar daño cerebral isquémico-hipóxico, constituyéndose como uno de los factores más frecuentes asociados al desarrollo de epilepsia tanto durante la gestación como en etapas posteriores de la vida, lo cual fue identificado en este estudio en un grupo minoritario de pacientes. Diversas investigaciones han corroborado que los episodios de asfixia incrementan significativamente el riesgo de desarrollar epilepsia en la infancia, debido a que la falta de oxigenación adecuada puede afectar áreas cruciales del cerebro involucradas en la regulación de la actividad eléctrica (15).

En cuanto a las infecciones englobadas en el complejo STORCH (sífilis, toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus y herpes), esta investigación reveló una baja incidencia de toxoplasmosis. En términos generales, estas infecciones congénitas son ampliamente reconocidas por su impacto en el desarrollo cerebral (16). Aunque estas pruebas se realizan de manera rutinaria durante la gestación debido a las posibles malformaciones y alteraciones neurológicas que pueden generar en el feto, en este estudio se observó una incidencia reducida de estas enfermedades. Sin embargo, es fundamental considerar que todas ellas representan infecciones materno-infantiles capaces de provocar daños cerebrales en el recién nacido, lo que puede favorecer el desarrollo de epilepsia a largo plazo.

Además, cabe destacar que la gravedad del daño neurológico puede estar estrechamente relacionada con el momento de adquisición de la infección, ya que diversos estudios sugieren que el riesgo es mayor cuando estas enfermedades se contraen en las primeras etapas del embarazo. Por ello, se subraya la importancia de realizar un tamizaje exhaustivo de estas patologías durante el primer trimestre de gestación, con el fin de minimizar su impacto en el desarrollo cerebral del recién nacido y, en consecuencia, reducir el riesgo de aparición de epilepsia en esta población.

En cuanto a las opciones terapéuticas, el tratamiento farmacológico es el más utilizado, seguido por una pequeña minoría de pacientes que reciben tratamiento dietético o intervenciones quirúrgicas. Este hallazgo concuerda con la literatura existente, en la que la dieta cetogénica y los procedimientos quirúrgicos se reservan principalmente para casos de epilepsia refractaria.



Según estudios previos, cerca del 30 % de los pacientes pediátricos con epilepsia no responden adecuadamente a la terapia farmacológica, lo que justificaría el uso limitado de alternativas como la cirugía o las dietas especializadas (18, 19).

En relación con el tratamiento farmacológico, los medicamentos más frecuentemente utilizados fueron el ácido valproico y el levetiracetam (38,66 %), seguidos por la lacosamida y la carbamazepina. Estos resultados coinciden con investigaciones que destacan la prevalencia del ácido valproico y el levetiracetam como opciones terapéuticas de primera línea en pediatría, debido a su eficacia y perfil de seguridad (20, 21).

En cuanto a la cantidad de fármacos para el control de las crisis, la mayoría de los pacientes tuvo un control efectivo con monoterapia o terapia dual, que son enfoques predilectos en la práctica clínica, según otros estudios que respaldan estos resultados (22). Por el contrario, pocos pacientes requirieron tres o más fármacos, lo cual podría ser indicativo de epilepsia refractaria, tal como lo reportan otras investigaciones (23).

Por otra parte, respecto a la frecuencia de las crisis, la mayoría de los pacientes experimenta solo una crisis al mes, lo que sugiere un control relativamente efectivo con el tratamiento farmacológico. En contraste, un porcentaje reducido presenta más de 4 crisis mensuales, lo cual coincide con investigaciones que indican que entre el 20 % y el 30 % de los pacientes pediátricos podrían sufrir epilepsia refractaria (24).

Finalmente, acerca de los efectos adversos más frecuentes incluyen la somnolencia (32,66 %), un efecto común asociado a varios antiepilepticos, como el ácido valproico y el levetiracetam. Otros efectos adversos reportados fueron la caída del cabello (0,66 %) y alteraciones hidroeléctricas o del comportamiento (1,33 %). Estos resultados coinciden con investigaciones previas que destacan los efectos cognitivos y metabólicos de los antiepilepticos en pacientes pediátricos (25).

Conclusiones

El estudio permitió describir el perfil clínico y sociodemográfico de los pacientes pediátricos con diagnóstico de epilepsia en seguimiento por neuropediatria. Los hallazgos



indican que la mayoría de los pacientes se encuentran en la primera infancia, con una prevalencia notable de comorbilidades neuroconductuales y mentales. Este perfil evidencia la necesidad de enfoques integrales en el manejo de la epilepsia, considerando no solo la enfermedad neurológica, sino también su impacto en el desarrollo emocional y social.

Los resultados subrayan la importancia de la detección temprana, el seguimiento continuo de los pacientes pediátricos con epilepsia y la adherencia al tratamiento, lo que podría contribuir a una mejor calidad de vida y al manejo adecuado de las comorbilidades asociadas a esta patología crónica. Asimismo, el estudio destaca la relevancia de la epilepsia como un problema de salud pública en la región, lo que debería incentivar a las autoridades sanitarias a implementar programas específicos de intervención, especialmente en la población que mostró una mayor afectación.

Limitaciones y recomendaciones

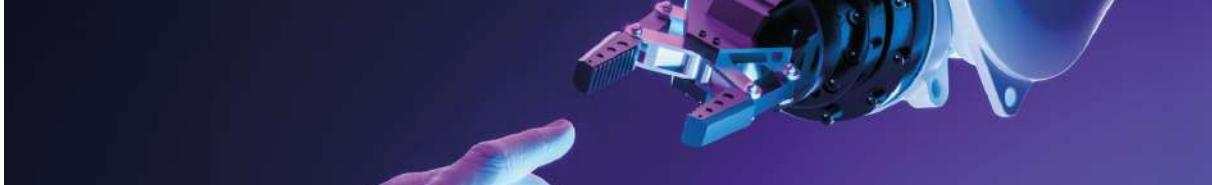
El presente estudio presentó limitaciones durante su ejecución, principalmente debido a la dificultad en la fuente de información, originada por el registro incompleto de la totalidad de las variables objeto de estudio. Además, se evidenció una falta de estandarización entre los especialistas tratantes respecto a la forma de documentar la información sobre los pacientes, lo que facilitó la generación de sesgos durante la recolección de datos. Asimismo, la evaluación de un solo centro de atención en salud imposibilita la generalización de los resultados a la población pediátrica de la ciudad de Neiva.

Se sugiere la realización de estudios analíticos y longitudinales que evalúen la adherencia farmacológica y las implicaciones de esta en los pacientes y sus familiares, especialmente en indicadores de calidad de vida y deterioro funcional. De esta manera, se podrán planear en el futuro mejoras terapéuticas que contribuyan al pronóstico de este grupo etario.

Referencias

- I. Fiest KM, Sauro KM, Wiebe S, Patten SB, Kwon CS, Dykeman J, et al. Prevalencia e incidencia de la epilepsia: una revisión sistemática y metaanálisis de estudios internacionales. *Neurology* [Internet]. 2017 [citado 2024 Oct 14];88(3): 296 –303. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27986877/>

- 
2. Ackermann S, Le Roux S, Wilmshurst JM. Epidemiología de niños con epilepsia en un centro de referencia terciario en Sudáfrica. *Seizure [Internet]*. 2019 [citado el 14 de octubre de 2024];70:82–9. Disponible en: <https://pub.ncbi.nlm.nih.gov/31323565/>
 3. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. [citado el 25 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/seizures-and-epilepsy-in-children-classification-etiology- and-clinical-features/abstract/28-31>
 4. Wirrell EC, Grossardt BR, Wong-Kisiel LCL, Nickels KC. Incidencia y clasificación de la epilepsia de nueva aparición y síndromes epilépticos en niños del condado de Olmsted, Minnesota, de 1980 a 2004: un estudio poblacional. *Epilepsy Res [Internet]*. 2011 [citado 2024 Oct 14];95(1–2):110–8. Disponible en: <https://pub.ncbi.nlm.nih.gov/21482>
 5. Aaberg KM, Gunnes N, Bakken IJ, Lund Søraas C, Berntsen A, Magnus P, et al. Incidencia y prevalencia de la epilepsia infantil: un estudio de cohorte a nivel nacional. *Pediatría [Internet]*. 2017 [citado 14 de octubre de 2024];139(5). Disponible en: <https://pub.ncbi.nlm.nih.gov/28>
 6. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Colombia amplía servicios de salud para pacientes que sufren de epilepsia [Internet]. Gobernador.co. [citado 14 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/P/DO-ampli-serv-de-salud--para-pacientes-sufrir-de-epi.aspx>
 7. Alcaldía de Neiva. Secretaría de Salud municipal. Análisis de situación de salud con el Modelo de los Determinantes Sociales (ASIS) municipio de Neiva - Huila 2020. [citado 14 de octubre de 2024] Neiva: Alcaldía de Neiva; 2020. Disponible en: <https://www.alcaldianeiva.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Documentos%20salud/Informe%20ASIS%202020.pdf>
 8. Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, et al. Una definición clínica práctica de epilepsia. *Epilepsia*. 2014;55(4):475–82. doi:10.1111/epi.12550. [citado 14 de octubre de 2024]
 9. Sánchez J, García M, Guzmán D. Prevalencia y factores asociados a la epilepsia en una muestra de pacientes pediátricos en Colombia. *Rev Colomb Neurol*. 2020;36(2):112–9.
 10. Forsgren L, Beghi E, Oun A, Sillanpää M. La epidemiología de la epilepsia en Europa: una revisión sistemática. *Eur J Neurol*. 2005;12(4):245–53. doi:10.1111/j.1468-1331.2004.00992.x.
 11. Durón RM, Medina MT, Villanueva V. Epilepsia infantil: características clínicas y resultados de estudios epidemiológicos en América Latina. *Acta Neurol Latinoam*. 2019;35(1):23–9.



- I2. Rodríguez-Zamora M, Gómez M. Factores socioeconómicos y epilepsia en población pediátrica en Colombia. *Rev Med Javeriana*. 2018;63(2):89-94.
- I3. Berg AT, Scheffer IE. Nuevos conceptos en la clasificación de las epilepsias: entrando en el siglo XXI. *Epilepsia*. 2011;52(6):1058-62. doi:10.1111/j.1528-1167.2011.03101.x.
- I4. Pisani F, Orsini M, Braibanti S, et al. Desarrollo de la epilepsia en lactantes con convulsiones neonatales: un estudio prospectivo. *Epilepsia*. 2008;49(7):1157-64.
- I5. Glass HC, Glidden D, Jeremy RJ, Barkovich AJ, Ferriero DM, Miller SP. Las convulsiones neonatales clínicas se asocian de forma independiente con el pronóstico en lactantes con riesgo de lesión cerebral hipóxico-isquémica. *J Pediatr*. 2009;155(3):318-23.
- I6. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lanceta*. 2004;363(9425):1965 -76.
- I7. Wirrell CE, et al. El niño con epilepsia. *Epilepsia*. 2016;57(4):1-15.
- I8. Camfield P, Camfield C. Síndromes epilépticos en la infancia: características clínicas, resultados y tratamiento. *Epilepsia*. 2009;50(Suppl 8):16-23.
- I9. Cross JH, et al. Resultados neurológicos de la cirugía de epilepsia en la infancia. *Epilepsia*. 2017;58(I):34-45.
- I20. French JA, et al. Ensayos clínicos de fármacos antiepilepticos para terapias establecidas y emergentes. *Lancet Neurol*. 2019;18(4):333-44.
- I21. Kwan P, Brodie MJ. Identificación temprana de la epilepsia refractaria. *N Engl J Med*. 2000;342(5):314-9.
- I22. Glauser T, et al. Guía basada en evidencia: Tratamiento de la epilepsia pediátrica. *Neurología*. 2016;74(4):373-82.
- I23. Kanner AM, Kweebel S. Tratamiento de la epilepsia resistentea fármacos: estrategiasactuales y direcciones futuras. *Neurofarmacología*. 2022;123:10-21.
- I24. Peruca P, et al. Epidemiología de la epilepsia farmacorresistente. *Res. Epilepsia*. 2020;163:106299.
- I25. Verrotti A, Belcastro V, Spalice A, Iannetti P, Parisi P, Striano P. Efectos cognitivos y conductuales de los fármacos antiepilepticos en la epilepsia pediátrica. *Epilepsy Behav*. 2018;87:69-77.



Estudio de factibilidad técnica, económica y ambiental de un sistema automatizado de irrigación agrícola alimentado con energía solar para un cultivo agrícola de la vereda La Pradera del municipio de San Agustín – Huila

Juan D. Parra-Quintero¹, Diego-Losada², Andrés-Páramo³ Laura-Vargas⁴ Luis-Trujillo⁵

¹Docente Tiempo Completo, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia,
jd.parra@uninavarra.edu.co

²Estudiante de Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia,
diego.losada@uninavarra.edu.co

³Estudiante de Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia,
andres.paramo@uninavarra.edu.co

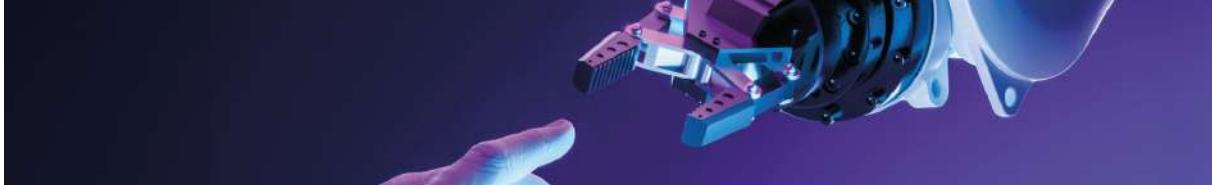
⁴Estudiante de Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia,
laura.vargas30@uninavarra.edu.co

⁵Estudiante de Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Navarra, Neiva, Colombia,
luis.trujillo88@uninavarra.edu.co



Resumen

El agua es un recurso esencial en la agricultura, y la tecnología propuesta busca optimizar su uso, mejorando la eficiencia de los cultivos mediante un sistema de riego automatizado. Este proyecto evalúa la factibilidad técnica, económica y ambiental de implementar un sistema automatizado de irrigación agrícola alimentado por energía solar en un cultivo de café ubicado en la vereda La Pradera, San Agustín, Huila. El análisis se llevó a cabo a partir de una revisión exhaustiva de antecedentes internacionales y locales relacionados con el tema, los cuales evidencian que la integración de sistemas automáticos de irrigación alimentados por energía solar puede fortalecer la sostenibilidad agrícola, reducir costos energéticos y mejorar la productividad de los cultivos. Se emplearon análisis cualitativos para determinar los beneficios del sistema y establecer los requerimientos técnicos, financieros y ambientales necesarios para su implementación.



Introducción

Colombia es reconocida por su riqueza ambiental, la cual favorece una amplia y diversa producción de cultivos. Entre estos, el café ocupa un lugar fundamental en la economía rural, especialmente en departamentos como el Huila. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el sector agrícola contribuye de manera significativa al Producto Interno Bruto (PIB), representando entre el 6 % y el 8 % del total nacional, y empleando alrededor del 15 % de la población activa (1).

No obstante, uno de los principales desafíos que enfrentan los agricultores colombianos es la gestión eficiente del recurso hídrico. El sistema de riego automatizado propuesto no solo optimiza el uso del agua, sino que, al estar alimentado por energía solar, podría contribuir a reducir la dependencia de fuentes de energía tradicionales altamente contaminantes, como los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). Esta investigación resulta crucial en las áreas rurales del departamento, especialmente en veredas como La Pradera, del municipio de San Agustín, en el sur del Huila, donde el acceso a la electricidad convencional es limitado y costoso (2).

Materiales y métodos

La metodología aplicada en este proyecto es de tipo mixto, fusionando enfoques tanto cualitativos como cuantitativos. El análisis cualitativo incluyó la revisión de antecedentes sobre tecnologías de riego y energía solar, mientras que el análisis cuantitativo se centró en la evaluación de la factibilidad técnica, económica y ambiental de implementar el sistema de riego en un área rural. Se realizó un estudio geográfico detallado de la vereda La Pradera, San Agustín, utilizando datos del IDEAM y del Ministerio de Agricultura. Además, se consultaron tecnologías actuales de riego y paneles solares disponibles en el mercado colombiano, comparando sus costos y beneficios (3). La propuesta del sistema se diseño en fases, considerando el diseño preliminar del sistema de riego y la instalación de paneles solares como fuente energética para trabajo futuro. Se llevó a cabo una revisión documental exhaustiva con el propósito de comprender los antecedentes del problema y establecer el marco teórico del proyecto. Para ello, se analizaron investigaciones previas relacionadas con la implementación de sistemas de riego automatizado y la utilización de energía solar en el ámbito agrícola, identificando experiencias, resultados y buenas prácticas aplicables al contexto local.



Se recopilaron datos geográficos y climáticos de la vereda La Pradera en San Agustín, Huila, utilizando informes del IDEAM y otras fuentes para establecer las condiciones necesarias para la implementación de un sistema de riego automatizado.

Evaluación de la factibilidad técnica, económica y ambiental: en esta fase se evaluó la factibilidad técnica del sistema de riego automatizado alimentado por energía solar, así como los costos de implementación y los beneficios ambientales esperados. Se utilizaron indicadores financieros para determinar la viabilidad económica. Finalmente, se consolidaron los resultados del análisis, incluyendo las conclusiones sobre la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto sin llevar a cabo ninguna implementación práctica, dado el enfoque investigativo del estudio.

Resultados

Los resultados evidencian que las condiciones climáticas de la vereda La Pradera son propicias para la instalación de un sistema de riego automatizado. Las temperaturas, que oscilan entre 24 °C y 34 °C, junto con precipitaciones anuales de entre 1000 mm y 1800 mm, garantizan una disponibilidad hídrica adecuada para el cultivo de café.

El análisis económico revela que la inversión inicial requerida para la implementación del sistema es recuperable en un periodo razonable, con un retorno de inversión (ROI) estimado del 45 %. En cuanto al suministro de equipos, se identificaron dos proveedores clave de paneles solares, y la comparación entre ambos mostró que, aunque uno de ellos presentaba un costo inicial más elevado, ofrecía menores gastos de mantenimiento a largo plazo, lo que lo hace financieramente más conveniente.

Desde una perspectiva ambiental, el análisis subraya que el uso de energía solar disminuye de manera significativa las emisiones de CO₂ en comparación con los sistemas de riego tradicionales alimentados por electricidad de la red convencional, favoreciendo así la sostenibilidad del proyecto y la mitigación del impacto ambiental.



Figura 1

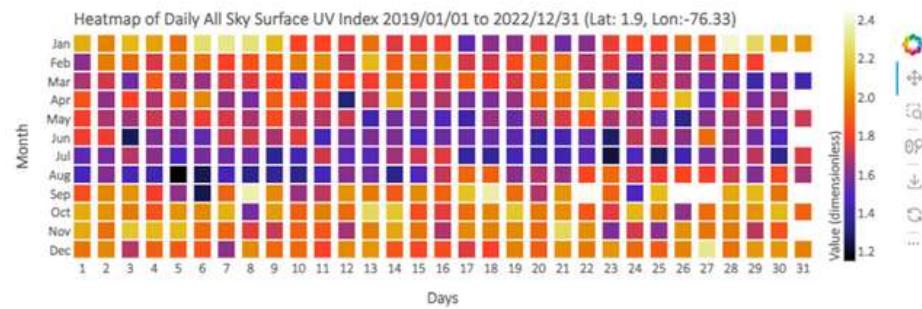
Ubicación Geográfica de la vereda La Pradera, en San Agustín, Huila



Nota. Tomado de <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Figura 2

Tendencia de Calor – UV en San Agustín



Nota. Tomado de <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Figura 3

Ingenio Solar: Panel solar de 500W

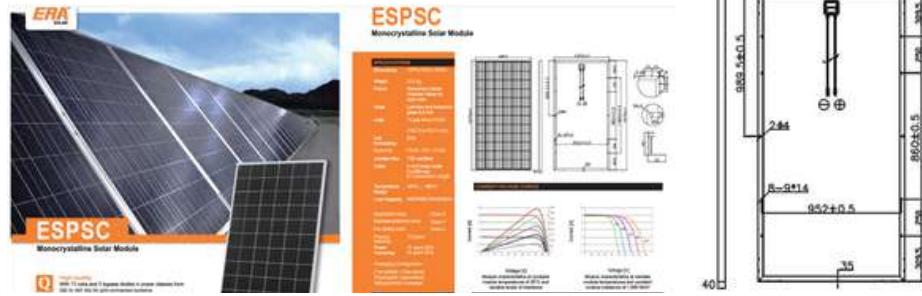




Figura 4

Pallet de Panel Solar 400W



Detalles técnicos:

- Masa: 28 kilogramos.
- Dimensiones: 201,5 cm de largo, 100,2 cm de ancho y 4,0 cm de espesor.
- Total de celdas: 144.
- Categoría del panel: rígido.
- Potencia: 500 W/h.
- Rendimiento: 21%.
- Embalaje: caja modular con cuatro piezas de celdas individuales listas para montaje.
- Extras: se incluyen tornillos, guía de montaje y estructura.

Proveedor 2 – Inversiones Palagro Grandes Soluciones: PANEL 460W MONO

450 Wp	
Front	Back
450	315
41.59	42.28
10.82	7.45
49.78	48.25
11.30	8.16
20.1%	14.1%



- Alto, ancho, grosor: 212cm, 105.2cm, 3cm
- Angulo o borde: 1cm
- Peso 22.8kg
- Área necesaria prom 70m2



- Estructura de 30 secciones
- Potencia de 460 vatios por hora
- Monocristalizado
- Eficiencia: 21%
- La cotización incluye todos los elementos para su puesta en marcha.

Discusión

El sistema propuesto es una solución viable para las áreas rurales de Colombia que enfrentan dificultades en el acceso a la energía eléctrica. La instalación de paneles solares permite que el sistema de riego automatizado funcione de manera independiente de la red eléctrica, aprovechando los altos niveles de radiación solar que se registran en la región de Huila. Sin embargo, uno de los principales retos es el costo inicial de implementación, que podría ser una barrera para pequeños agricultores que no disponen de los recursos suficientes. A pesar de esto, la inversión es recuperable a mediano plazo, y los beneficios incluyen optimización en la utilización del recurso hídrico, la reducción de errores humanos en el riego manual y un aumento en la productividad de los cultivos.

Limitaciones y recomendaciones

Una de las principales limitaciones del proyecto es la falta de financiación adecuada para ejecutar el sistema en su totalidad. Aunque se ha comprobado la viabilidad técnica, los costos iniciales de instalación de los paneles solares y los sistemas automatizados pueden ser prohibitivos para pequeños agricultores. La complejidad técnica de mantener un sistema de riego automatizado a largo plazo puede representar un desafío en áreas con poca infraestructura técnica. Se recomienda buscar fuentes de financiamiento adicionales, como subvenciones gubernamentales o asociaciones con entidades privadas, para hacer posible la implementación. También es esencial capacitar a los agricultores en el manejo y mantenimiento de los sistemas de riego automatizado para asegurar su funcionalidad continua.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores manifiestan que no tienen poseen conflictos de interés, de índole financiero, personal o profesional, que pueda afectar la presentación imparcial y completa del trabajo descrito en este documento.



Referencias

1. DANE., «Estadística Agrícola: Presentación área cosechada y producción en Colombia, corte 2021.» 2022.
2. Restrepo, A., «Crecimiento del Sector Agropecuario en Colombia, un reto hacia el desarrollo del campo.» 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.finagro.com.co/noticias/articulos/crecimiento-del-sector-agropecuario-agroexpo-2023-reto-desarrollo-del-campo-0>
3. Cohen, C. Burbano, A. Salgado, R. Merlano, R., «Control de riego en cultivos de ahuyama en Sincelejo, Sucre (Colombia) gestionados a través del Internet de las Cosas.», vol. 31, n.º 5, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000500079>.
4. Tébar, E., «Baterías y células solares.», Universidad de Alicante., 2017. [En línea]. Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/107023>.
5. González, H., «Uso de energías renovables en la acuicultura.» 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/acuicultura_002-2017.pdf



Participación Ciudadana: El Rol de las JAC en Neiva

Paulina María Ortega Salazar¹, Laura Valentina Calderón Rivera², Paula Daniela Guzmán Carballo³

Ángel Alberto Cuadrado Rincón⁴

¹Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Uninavarra, Neiva, Colombia,
paulina.ortega@uninavarra.edu.co

²Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Uninavarra, Neiva, Colombia,
laura.calderonl@uninavarra.edu.co

³Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Uninavarra, Neiva, Colombia,
paula.guzman@uninavarra.edu.co

⁴Estudiante, Fundación Universitaria Navarra, Uninavarra, Neiva, Colombia,
angel.cuadrado@uninavarra.edu.co

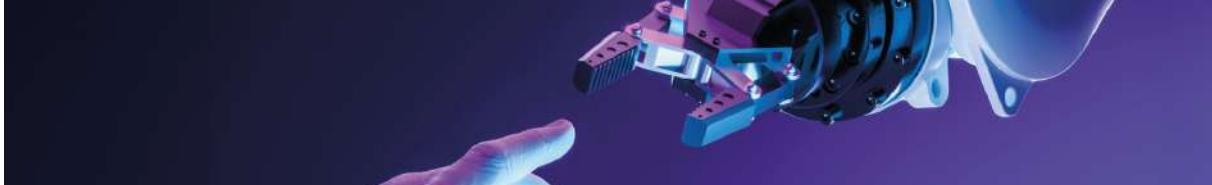


Introducción

Las Juntas de Acción Comunal (JAC) fueron reconocidas oficialmente en Colombia mediante la Ley 743 de 2002, destacándose por su papel en el fortalecimiento de la participación ciudadana y la promoción del desarrollo comunitario. Estas organizaciones sin ánimo de lucro agrupan a los habitantes de barrios y veredas con el propósito de impulsar iniciativas orientadas al progreso sostenible y democrático de sus comunidades.

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar las particularidades de las JAC que las han consolidado como actores fundamentales en el desarrollo local, prestando especial atención a la escasez de información sobre su verdadero impacto social y funcional. La investigación se enfoca en la ciudad de Neiva (Huila), a fin de explorar la relevancia de estas organizaciones en la región y los desafíos que enfrentan en el ejercicio de su labor.

La metodología adoptada fue de carácter cualitativo, sustentada en la realización de entrevistas semiestructuradas a líderes comunales y en un riguroso análisis documental. Esta aproximación metodológica permitió alcanzar una comprensión profunda y detallada acerca del funcionamiento de las JAC, así como de los principales obstáculos que enfrentan en el desarrollo de sus actividades.



Los hallazgos revelan varios problemas importantes. Uno de los principales es la baja participación de la comunidad. Aunque las JAC están diseñadas como espacios de participación activa, muchas personas no conocen su existencia o no se sienten motivadas a involucrarse. También se identificó una falta de apoyo efectivo por parte de la administración local, lo que deja a las JAC con recursos limitados, dificultando la ejecución eficiente de sus proyectos y reduciendo su impacto en las comunidades.

A pesar de estos obstáculos, las JAC en Neiva continúan siendo esenciales en la organización comunitaria y el desarrollo local. No obstante, para que puedan mejorar su efectividad, es crucial fomentar una mayor participación ciudadana y asegurar un apoyo institucional más constante.

En resumen, las JAC son fundamentales para el desarrollo de las comunidades en Neiva, pero su éxito depende en gran medida de una mayor implicación ciudadana y un respaldo institucional más sólido. Garantizarles recursos y apoyo a través de políticas públicas adecuadas es esencial para su sostenibilidad y eficacia a largo plazo.

Palabras clave: Juntas de Acción Comunal (JAC); desarrollo; importancia; comunidad; participación.



Este libro de memorias es una obra significativa para comprender el impacto de la robótica y las tecnologías emergentes en la sociedad contemporánea, abordando sus implicaciones en campos tan diversos como la atención sanitaria, la sostenibilidad ambiental, la transformación industrial y la equidad social. A través de una perspectiva multidisciplinaria, cada capítulo ofrece un análisis profundo sobre cómo la innovación tecnológica está configurando un futuro más inclusivo, eficiente y responsable.

El texto surge en el marco del *III World Congress of Medical Simulation* y *VII Congreso Internacional de Investigación e Innovación: Robotic Era*, celebrado en noviembre de 2024 en Neiva, Huila, Colombia, organizado por la Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA. Este evento internacional congregó a investigadores, profesionales y estudiantes en un espacio de reflexión y colaboración interdisciplinaria, consolidándose como un foro de alto nivel para el intercambio de ideas y experiencias.

Además, el libro recopila las ponencias y debates más destacados de los congresos aliados como el *VIII Congreso Nacional y II Internacional de Enfermería*, el *III Congreso Nacional e Internacional de Innovación en Radiología e Imágenes Diagnósticas*, el *VIII Congreso Internacional y VII Nacional de Género* y el *II Congreso Internacional de Innovación y Desarrollo de Negocios*.