



espoch

Facultad de
Salud Pública

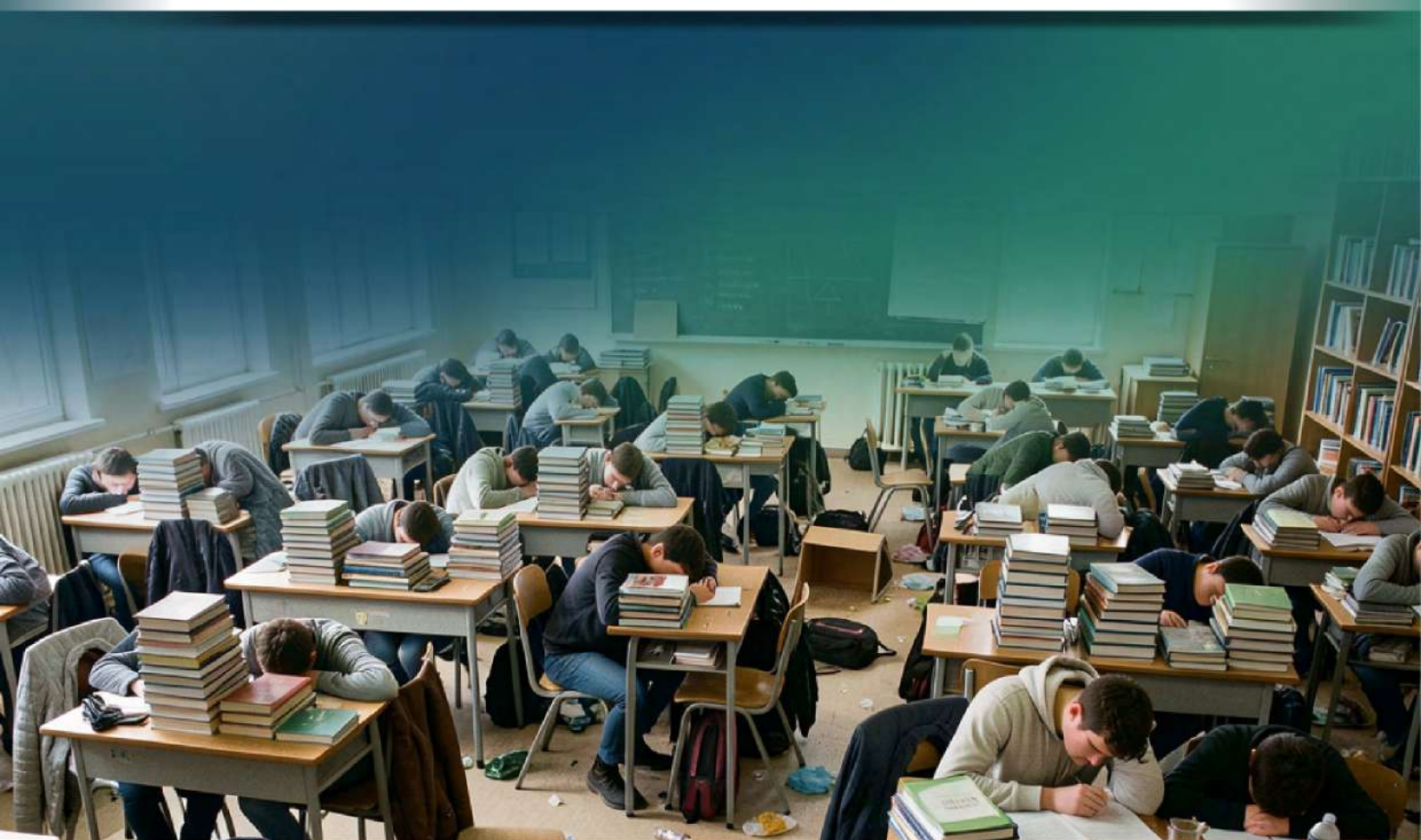
ISSN 1390-874X



CSSN

REVISTA CIENTÍFICA DIGITAL

La Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición



Líneas de investigación:

- Salud
- Alimentación y Nutrición
- Alimentos y
- Tecnología de alimentos

Vol.16
Núm 2
2025
Julio - Diciembre 2025

Editorial



Lic. Patricia Alejandra Ríos Guarango Mgs.

La edición regular julio–diciembre 2025 de revista *La Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición (CSSN)* presenta una recopilación de artículos que abordan problemáticas actuales y relevantes en el campo de la salud, desde un enfoque clínico, epidemiológico, forense y de salud pública. Los trabajos incluidos profundizan en condiciones prevalentes en poblaciones vulnerables, como la relación entre la hiperglicemia y el síndrome de la fragilidad en adultos mayores ecuatorianos, así como el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en adolescentes de zonas urbanas y rurales del país, evidenciando la necesidad de intervenciones preventivas y educativas contextualizadas.

Asimismo, esta edición incorpora actualizaciones y revisiones críticas sobre el manejo de patologías agudas y de alto impacto clínico, tales como la trombosis venosa profunda de miembros inferiores, la pancreatitis aguda y el envenenamiento por fosforo de aluminio, aportando información basada en la evidencia para fortalecer la toma de decisiones en la práctica médica. De igual manera, se destaca el análisis de la influencia genética bacteriana en enfermedades gastroduodenales asociadas a *Helicobacter pylori* en la población ecuatoriana, ampliando la comprensión de los determinantes biológicos de la enfermedad.

Finalmente, se incluye una revisión sobre la aplicación de la virtopsia en el examen forense post mortem, que resalta los avances tecnológicos en el ámbito de la medicina legal y su contribución a procedimientos diagnósticos menos invasivos. En conjunto, los artículos de esta edición reflejan el compromiso de la revista CSSN con la difusión de conocimiento científico pertinente, interdisciplinario y orientado a la mejora de la salud, la nutrición y la calidad de vida de la población.

Agradecemos profundamente a los autores por confiar sus hallazgos a esta revista y a los pares evaluadores por su rigurosa labor. Invitamos a la comunidad académica y a los profesionales de la salud a profundizar en estas páginas, con la certeza de que el conocimiento aquí compartido se traducirá en una mejor atención y bienestar para la sociedad.

Lic. Patricia Alejandra Ríos Guarango Mgs.

Tabla de contenidos

Artículos Originales

1	NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS EN ADOLESCENTES DE ZONAS URBANA Y RURAL DEL ECUADOR Alexander Iván Parra Almeida, Carolina Alejandra Campoverde Loor, Luis Alejandro Pilatuña Caballero, Diana Sofía López Vargas, Diego Alexander Arregui Guillén, Domenica Andrea Donoso Mosquera, Mishell Dennise Procel Guzmán.	7 - 14
2	PREVALENCIA DE CÓDIGO PÚRPURA EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA DURANTE EL AÑO 2023 Cubillo Chungata Katheryne Elizabeth, Abarca Cruz Pablo Daniel, Merino Alvarado Cinthya Alexandra.	15 - 22
3	COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN PONDERAL A 3 Y 6 MESES ENTRE EL BYPASS GÁSTRICO DE UNA ANASTOMOSIS (BAGUA) Y LA MANGA GÁSTRICA Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto, José Luis Bonilla Vega.	23 - 32
4	IMPACTO DE LA EPILEPSIA EN LA INFANCIA: DESARROLLO COGNITIVO Y SOCIAL Fanny Rocío Gavilanes Manzano, Alex Marcelo Shagñay Puma, Katherine del Rocío Alomaliza Panimboza, Raul Sebastian Mainato Coello, Igor Eduardo Astudillo Skliarova.	33 - 41
5	CALIDAD DEL SUEÑO Y HÁBITOS ALIMENTARIOS EN ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD, EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO ECUATORIANO Barahona Meneses Amparito del Rosario, Herrera Castro Kevin, Morejón Jácome Gladys Edelmira, Mejía Parra Martín José	42 - 50
6	HIPERGLICEMIA Y SÍNDROME DE LA FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES ECUATORIANOS Tatiana Karina Rodríguez Cárdenas, Lilian Narcisca Moya García, Geordy Edison Ahsqui Agualsaca, Fanny Cristina Guambo Machado.	51 - 63
7	DEPENDENCIA AL USO DE TELÉFONO MÓVIL E INSOMNIO EN ESTUDIANTES DE MEDICINA: APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SEVERIDAD DE INSOMNIO (ISI) Juan Sebastián Loza Chiriboga, Michael Gustavo Miranda Coello, Doris Andrea Ajila Morocho, Edith Viviana Muñoz Cunduri, Liliana Teruel Leyva, Grace Elena Bonilla Nina.	64 - 74

Revisiones Bibliográficas

8	ACTUALIZACIÓN EN EL MANEJO DE LA PANCREATITIS AGUDA: DIAGNÓSTICO, ESTRATIFICACIÓN Y TRATAMIENTO Maritza Verónica Carrillo Sañay, Carla Solange Defaz Sánchez, Erick Sebastián Rojas Pérez, Luis Alberto Guano Armas, Rodrigo David Jiménez Herrera, Karla Andrea Mayorga Tibán.	75 - 86
9	MANAGEMENT OF ALUMINUM PHOSPHIDE POISONING. Cedeño Sarabia Leidy Aracely, Chimbo Chimbo Mayra Nataly, Igor Eduardo Astudillo Skliarova.	87 - 94
10	MANEJO DE LA TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA DE MIEMBROS INFERIORES. Cristian Vinicio Bravo Yépez, Jessica Alejandra Parra Montoya, Dominique Dayanara Montes Moreno, Andrea Nicole Pino Montes, Christian Sebastian Rea Guaman.	95 - 105
11	FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN NIÑOS MENORES DE DOS AÑOS EN ECUADOR. REVISIÓN SISTEMÁTICA (2018-2024). Tipanluisa Cualchi Dayana Vanessa, Merchán Chocó Paula Daniela.	106 - 110
12	PROBIOTICOS Y CARIES DENTAL: UN ENFOQUE HACIA LA ODONTOLOGIA PREVENTIVA PEDIATRICA. Ana Belén Escobar Noboa, Diego Ariel López Velarde, Lizbet Salome López Velarde, Melanie Paulette Quinatoa Espín, Sarahi Alejandra Garzon Tenezaca, Alisson Fernanda Lobato Cabrer.	111 - 119
13	MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PROFESIONALES DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. Katherine Lisseth Mite Basantes, Paola Alejandra Chiluisa Espin.	120 - 129
14	IMPORTANCIA CLÍNICA Y FARMACOGÉNICA DEL GEN DPYD EN EL TRATAMIENTO DE FLUOROPIRIMIDINAS EN ONCOLOGÍA CLÍNICA. Juan Sebastian Loza Chiriboga, Valeria Alexandra Riera Sampedro, Alexander José Espinoza Morante, Michael Gustavo Miranda Coello, Dennys Rodrigo Lopez Chavez, David Santiago Narváez Molina.	130 - 139
15	EFFECTOS SECUNDARIOS DE LOS MEDICAMENTOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SÍNDROME ANSIOSO DEPRESIVO: REVISIÓN NARRATIVA CON BÚSQUEDA SISTEMATIZADA. Natalia Belén Domínguez Morales, Emilia Carolina Escalante Mejía, Ariadna Dávila Olmedo, Odalis Cecibeli Duchicela Huilcarema, Steffy Valeria Escobar Chiriboga, Gloria Filomena Acosta-Vargas, Nelly Patricia Acosta-Vargas, Erika Karina Quishpe-Narváez.	140 - 154
16	REPRODUCIBILIDAD EN LOS FLUJOS DE TRABAJO BIOINFORMÁTICOS APLICADOS A GENÓMICA Y ONCOLOGÍA CLÍNICA. Juan Sebastian Loza Chiriboga, Valeria Alexandra Riera Sampedro, Michael Gustavo Miranda Coello, Dennys Rodrigo Lopez Chavez.	155 - 162



esPOCH

Facultad de
Salud Pública

ISSN 1390-874X

La Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición.

Licencia Internacional Creative Commons

Creative Commons Reconocimiento-No Comercial
(CCBY-NC 4.0)



Indexada en

LATINDEX CATÁLAGO, CROSSREF, ZEITSCHRIFTEN
DATENBANK, REDIB

Publicada por la

Facultad de Salud Pública

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. PhD. Byron Ernesto Vaca Barahona

Rector

Ing. PhD Pablo Vanegas Peralta

Vicerrector de Investigación y Postgrado

Ing. PhD Luis Flores Mancheno

Director de Publicaciones

ND. Tannia Valeria Carpio Arias Msc, PhD

Decana de la Facultad de Salud Pública

Ing. Carlos Eduardo Andrade Cuadrado

Vicedecano de la Facultad de Salud Pública

Comité:

DIRECTOR(A) DE LA REVISTA

- Dr. Darío Guerrero-Vaca, Ph.D.

COMITÉ EDITORIAL

- Dra. Mayra Logroño Veloz Mgtr.
- Nd. Susana Isabel Heredia Aguirre Mgtr.
- Dra. María Paulina Robalino Valdivieso
- Md. Gabriela Belen Maldonado Montoya Mgtr.
- Lic. Francisco Chalen Moreano Mgtr. Msc.
- Lic. Inés Mariana Marín Parra Mgtr.

EQUIPO EDITORIAL TRADUCTOR

- Lic. María Yadira Cárdenas Moyano Mgtr.
- Lic. Silvia Narcisa Cazar Costales Mgtr.
- Lic. José Luis Andrade Mendoza Mgtr.

EQUIPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

- Ing. Karina Cherres Pinos
- Ing. Saul Yasaca Pucuna Mgtr.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

- Lic. José Luis Heredia Hermida Mgtr.

EXTERNOS

- Dr. Marcelo Crockett Castro
- Dr. David Mosquera Oleas
- Dr. Basem Adbaluz Jawa
- Lic. Cesar Stalin Enrique Paredes
- Dr. Hasan Hamad Jaber Al-Fahemi
- Mgtr. Orlando Meneses Quelal
- Dr. Francisco Javier Domínguez Rodríguez
- Mgtr. Isabel Cristina López Villacis
- Mgtr. Raynier Zambrano Villacres
- Mgtr. Clara de las Mercedes Mayorga Mazón
- Mgtr. Patricio Alejandro Salazar Luna
- Mtr. Edna Judith Nava Gonzalez
- Ing. Jerry Arguello
- Mgtr. Estephany Carolina Tapia Veloz
- PhD. Cristina Alexandra Arteaga Almeida
- PhD. Mónica María Gonzalbo Monfort
- PhD. María Fernanda Vinuesa Veloz
- PhD. Sarela Alfaro
- Mgtr. Tannia Quiroga Torres
- Mgtr. Martha Celi
- Mgtr. Verónica Guanga Lara
- PhD. Israel Ríos
- PhD. Andrés Vinuesa
- Mgs. Carlos Yépez
- Dr. Alcy Torres
- Dr. Carlos Oswaldo Tapia Segura
- Dr. Juan Pablo Haro Romero
- Dra. Mayra Parco
- Dra. Valeria Paola Buñay Yuquilema
- Dr. Henry Darío Pambabay
- Md. Leonardo Peralvo
- Mst. Mayra Rosa Vásconez Jarrin
- Md. Carmen del Rocío Vásconez Samaniego
- Md. Luis Francisco Cruz Torres
- Mgtr. Oscar Daniel Escobar Zabala
- Mst. Marcos Eduardo Valdés Alarcón
- Mst. David Rodolfo Guambi Espinosa
- Mgtr. Lupe Enriqueta Marín Parra
- Mgtr. Cynthia Elizabeth Pilco Toscano
- Mgtr. Pablo Buenaño
- Md. Dennis Patricio Troncoso Bombón
- Mgtr. Verónica Nataly Lee Zhang
- Mgtr. Ruth Cecilia Sánchez Bravo
- Md. Gabriela Elizabeth Cueva Aguinaga
- Mgtr. Verónica Patricia Egas Villafuerte
- Esp. Jorge Luis Naranjo
- Md. Cynthia Lorena Poveda Cruz
- Md. Verónica Alejandra Cruz Toscano
- Ft. Cristian Leonardo Carrillo Procel
- Md. Evelyn Carolina Villarroel Ponce
- Md. Edgar Brossard Peña
- Bq. Gabriela de los Ángeles Rodríguez Pontón

Dirección de Publicaciones ESPOCH

Personal administrativo

Facultad de Salud Pública, ESPOCH

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS EN ADOLESCENTES DE ZONAS URBANA Y RURAL DEL ECUADOR

Level of knowledge about contraceptive methods among adolescents from urban and rural areas of Ecuador

 Alexander Iván Parra Almeida ^{(1) *}
alexander.parra@esPOCH.edu.ec

 Diana Sofía López Vargas ⁽³⁾
diansofia098@gmail.com

 Domenica Andrea Donoso Mosquera ⁽⁵⁾
domenica.donoso@esPOCH.edu.ec

 Carolina Alejandra Campoverde Looor ^{(1) *}
ccampoverde3367@gmail.com

 Diego Alexander Arregui Guillén ⁽⁴⁾
igoarregui@outlook.com

 Mishell Dennise Procel Guzmán ⁽⁶⁾
mishell.procel@esPOCH.edu.ec

 Luis Alejandro Pilatuña Caballero ^{(2) *}
luisapc75@gmail.com

⁽¹⁾ Médico General, Centro de Salud Misahuallí, Napo. Ecuador.

⁽²⁾ Médico General, Puesto de Salud Rumicorral, Chimborazo. Ecuador.

⁽³⁾ Médico General, Centro de Salud Canelos, Puyo. Ecuador.

⁽⁴⁾ Médico General, Centro de Salud Santa Martha, Santo Domingo. Ecuador.

⁽⁵⁾ Médico General.

⁽⁶⁾ Médico General, Puesto de Salud Costa Rica, El Oro. Ecuador.

Autor de correspondencia:

Carolina Alejandra Campoverde Looor. Centro de Salud Misahuallí. Dirección postal: Vía a Pununo Sin nombre, Misahuallí, Ecuador. e-mail: ccampoverde3367@gmail.com. Teléfono: 0969086800

RESUMEN

Introducción: La salud sexual y reproductiva busca prevenir embarazos no planificados y reducir el riesgo de las enfermedades de transmisión sexual en los adolescentes, por ello, se busca incentivar el uso y adquisición de información sobre métodos anticonceptivos. **Objetivo:** Analizar el conocimiento sobre métodos anticonceptivos en estudiantes de secundaria de instituciones educativas ubicadas en una zona rural y urbana del Ecuador, con el fin de determinar la influencia de la zona de residencia como factor sociocultural asociado. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal con una población de 98 estudiantes de primero de bachillerato de una institución educativa urbana (n = 21) y una rural (n = 77). La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario elaborado originalmente por la investigadora Susana Vargas Sosa y adaptado para los fines de la presente investigación. La información fue procesada con el uso de Microsoft Excel y analizada con la prueba de Chi cuadrado. **Resultados:** Se estableció que un 95,2 % de los estudiantes de la unidad educativa del área urbana tenía un alto nivel de conocimiento en métodos anticonceptivos, en contraste con el 59,7 % del área rural. Este contraste fue estadísticamente significativo, entre el área de residencia y el nivel de conocimiento en métodos anticonceptivos. **Conclusiones:** El conocimiento sobre métodos anticonceptivos fue mayor en el área urbana, debido al menor acceso a información y servicios de salud sexual y reproductiva en la población rural. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de fortalecer los programas de educación sexual integral en zonas rurales, con el propósito de disminuir la desigualdad informativa, prevenir el embarazo adolescente y reducir el riesgo de infecciones de transmisión sexual.

Palabras clave: anticoncepción, urbano, rural, conocimiento, educación sexual, adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: Sexual and reproductive health aims to prevent unplanned pregnancies and reduce the risk of sexually transmitted diseases among adolescents. Therefore, the objective is to promote the utilization and procurement of information regarding contraceptive methods. **Objective:** The present study aims to analyze the knowledge of contraceptive methods among secondary school students in educational institutions located in both rural and urban areas of Ecuador. The study will determine the influence of the area of residence as a sociocultural factor. **Methodology:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted with a population of 98 first-year high school students from one urban educational institution (n = 21) and one rural educational institution (n = 77). The data collection process involved the utilization of a questionnaire originally developed by researcher Susana Vargas Sosa and subsequently adapted for the specific objectives of this study. **Results:** It was found that 95.2% of students from the urban institution had a high level of knowledge about contraceptive methods, compared with 59.7% of students from the rural area. This difference was statistically significant. **Conclusions:** It is evident that knowledge regarding contraceptive methods is more prevalent in urban areas. This is primarily attributed to the reduced access to sexual and reproductive health information and services within the rural population. These findings underscore the importance of enhancing comprehensive sexuality education programmes in rural areas, with a view to reducing information inequality, preventing teenage pregnancy and reducing the risk of sexually transmitted infections.

Keywords: contraception, urban, rural, knowledge, sexual education, adolescents.

1. Introducción

De acuerdo a datos brindados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se registran aproximadamente 21 millones de embarazos en adolescentes de 15 a 19 años en países de ingresos bajos y medios, casi la mitad no son planificados, resultando en 12 millones de nacimientos. Más del 50% termina en abortos, muchos en condiciones insalubres. En 2023, la tasa de natalidad en niñas de 10 a 14 años fue de 1,5 por cada 1000 habitantes, con cifras más altas en África subsahariana (4,4%) y América Latina y el Caribe (2,3%) (1-3). En América Latina, estudios muestran que factores como la falta de educación sexual integral, el desconocimiento de métodos anticonceptivos, la limitada supervisión familiar, la presión social, el bajo nivel educativo y la pobreza incrementan el riesgo de embarazo y matrimonios precoces en adolescentes. En este sentido, se orienta al fortalecimiento de la educación sexual y reproductiva para prevenir embarazos no planificados y Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) (4, 5).

Ecuador ocupa el tercer lugar entre los países de América Latina y El Caribe con mayor número de embarazos adolescentes, después de Nicaragua y República Dominicana (6). Una investigación realizada en la Unidad Educativa UPSE en Ecuador reporta que la edad promedio de inicio de la primera relación sexual es entre los 13 y 15 años, motivados por el desconocimiento y la curiosidad (7). De esto, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) reporta que el 18.3% de jóvenes entre 15 y 19 años han estado embarazadas, la situación es preocupante en niñas menores de 14 años, ya que, presentan alto riesgo de complicaciones y mortalidad materna. A esto se suma una tasa de aborto del 7.5% mayormente clandestinos (8-10). Sin embargo, la ENSANUT destaca que el 92,5% de mujeres entre 15-49 años, afortunadamente utiliza algún método anticonceptivo, principalmente el preservativo masculino, el inyectable y las píldoras anticonceptivas y en menor proporción los métodos quirúrgicos, como la ligadura de las trompas de Falopio (11). Pese a esto, el uso de métodos anticonceptivos es relativamente menor en áreas rurales con el 91,2%, en comparación con zonas urbanas con el 92,5% (12, 13).

Con este contexto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Hasta qué punto influye la zona de residencia, rural o urbana, con el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en estudiantes adolescentes? El

objetivo es analizar el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en adolescentes de una institución rural y en una institución urbana. Como hipótesis nula, se plantea que la zona de residencia no influye significativamente en el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos.

2. Metodología

Diseño de investigación

La presente investigación corresponde a un estudio observacional, descriptivo y transversal, cuyo objetivo fue analizar el nivel de conocimiento acerca de los métodos anticonceptivos en adolescentes y compararlo entre los contextos geográficos urbano y rural. Se analizó la frecuencia del nivel de conocimiento con el fin de describirlo y establecer diferencias entre ambos grupos. La selección de las instituciones educativas se realizó mediante muestreo no probabilístico por accesibilidad, considerando criterios de factibilidad para la recolección de datos.

Participaron estudiantes de una institución ubicada en el área urbana de la ciudad de Ambato, parroquia Izamba y una unidad educativa localizada en el cantón Tisaleo, correspondiente al área rural de la provincia de Tungurahua-Ecuador. La recolección de datos se realizó en diciembre del año 2022.

Población y muestra

La muestra del estudio estuvo conformada por adolescentes del primer año de bachillerato, entre edades de 14 y 16 años, (21 del área urbana y 80 del área rural). Se eligió este grupo por coincidir con la edad promedio de inicio de actividad sexual a nivel de Ecuador. El grupo muestral se seleccionó mediante un muestreo por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los estudiantes de las instituciones educativas que aceptaron participar en el estudio. Si bien este tipo de muestreo no permite generalizar los resultados a toda la población con la misma precisión que un diseño probabilístico, su uso fue adecuado dadas las características logísticas y operativas del entorno. Se reconoce que la muestra presenta un desbalance en la distribución por zonas geográficas, no obstante, esta situación se debe a las características propias del territorio, puesto que el área rural de Tisaleo dispone de una unidad educativa cercana a la comunidad, mientras que el área urbana de Ambato cuenta con varias instituciones educativas aledañas. Por lo tanto, los

resultados deben interpretarse considerando estas limitaciones.

El tamaño de la muestra en un inicio fue de 21 estudiantes urbanos y 80 estudiantes rurales, se seleccionó únicamente a estudiantes que cursaban el primer año y contaban con consentimiento informado firmado por sus representantes legales. Se incluyó a los estudiantes sin excluir a aquellos que ya han tenido experiencias sexuales, embarazos, abortos o hijos. No obstante, el día de aplicación del instrumento un participante del área urbana y 3 del área rural no completaron el cuestionario debido a su inasistencia el día de la aplicación. En consecuencia, el tamaño final de la muestra fue de 20 estudiantes urbanos y 77 rurales.

Instrumento para la recolección de datos

La información se recolectó mediante un cuestionario estructurado y replicado de la investigación de Susana Vargas Sosa titulada: *"Evaluación del conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en estudiantes de la preparatoria N°2 de la ciudad de Tulancingo de Bravo, Hidalgo, 2015"* (14). Dicho cuestionario fue adaptado por los autores de la presente investigación para su aplicación en el contexto local. El instrumento tenía dos secciones: la primera recogió datos sociodemográficos (edad, sexo) y la segunda evaluó el nivel de conocimiento y uso adecuado de los métodos anticonceptivos comunes. Este instrumento clasificaba el nivel de conocimiento en una escala de 12 ítems:

- Alto (9 a 12ptos)
- Medio (6 a 8ptos)
- Bajo (0 a 5ptos) (14).

La adaptación del cuestionario tomó en cuenta el contexto local y fue revisada por el equipo investigador para garantizar su pertinencia y comprensión. Se incluyó el objetivo del estudio y se añadieron instrucciones claras para su adecuado llenado. Asimismo, se incorporaron imágenes más explicativas sobre los métodos anticonceptivos, con el fin de facilitar la comprensión del contenido, y se agregó una pregunta relacionada con la fuente de información utilizada por los adolescentes.

Además, se realizó un proceso de adaptación y validación cultural mediante una revisión de consistencia interna simple realizada por los investigadores, asegurando así que los ítems

fueran comprensibles, coherentes y adecuados para la población evaluada.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados utilizando Microsoft Excel y exportados para su análisis. Aplicando estadística descriptiva mediante el uso de tablas de frecuencia absoluta y relativa. Se aplicó la prueba de Chi Cuadrado para analizar la prueba de hipótesis, evaluando la diferencia estadística entre el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos y la zona geográfica de residencia donde se encontraba la unidad educativa. El análisis se realizó en el software estadístico Jamovi, considerando un valor de significancia de $p < 0.05$.

Procedimiento

Se envió oficios a los rectores de ambas instituciones educativas, solicitando autorización para encuestar a estudiantes de primer año de bachillerato general unificado, detallando los objetivos y la justificación de la investigación. Tras la aprobación, se obtuvo el consentimiento informado por parte de los representantes legales de los estudiantes y así se organizó la aplicación presencial del instrumento (cuestionario).

Para garantizar la confiabilidad de los resultados, el cuestionario se ejecutó de manera física en horario de clases, sin la presencia de los padres, maestros o intervención externa, asegurando que las respuestas sean confidenciales. El tiempo de la aplicación del instrumento fue alrededor de 15 minutos, y se procuró no afectar el horario de actividades académicas.

Para la reducción de posibles sesgos, se evitó el sesgo de selección al aplicar criterios claros de inclusión y exclusión, invitando a todos los estudiantes elegibles del primer año de bachillerato. El sesgo de información se minimizó mediante la aplicación anónima y autoministrada del cuestionario, empleando un lenguaje adaptado al nivel educativo. Además, el equipo investigador no intervino durante el llenado del instrumento, reduciendo la influencia externa sobre las respuestas.

Consideraciones éticas

Previo a la aplicación del cuestionario, se brindó información clara y precisa a los estudiantes sobre los objetivos de la investigación, la naturaleza voluntaria de su participación y la confidencialidad de los datos recolectados. Se

obtuvo el consentimiento informado por escrito de los representantes legales y la autorización institucional de las unidades educativas participantes.

La investigación se desarrolló de acuerdo con los principios éticos de la Declaración Helsinki (2013) y las Directrices Internacionales del CIOMS, así como las disposiciones del Acuerdo ministerial No 00005 - 2022 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. La participación en el estudio fue de manera voluntaria, anónima y sin compensación económica.

Dado que la investigación fue observacional, transversal, descriptiva y sin intervención, y que no se recolectaron datos identificables, se catalogó como investigación sin riesgo, conforme a lo establecido en la Sección 10, Capítulo III, Artículo 43, literal h, del citado Acuerdo Ministerial. En este contexto, no fue requerida la revisión por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH), al no implicar manipulación, afectación ni intervención potencial en los participantes del estudio.

3. Resultados

En la Tabla 1, se observa que la mayoría de los estudiantes encuestados en ambas zonas geográficas son de sexo masculino. En la zona urbana predominan los estudiantes de 15 años, mientras que en la zona rural hay una gran mayoría de estudiantes de 16 años (84,4%).

Tabla 1: Datos sociodemográficos por área geográfica (rural y urbana)

Variable	Categoría	Urbana (n=21)	%	Rural (n=80)	%
Género	Masculino	15	71,4%	53	66,25%
	Femenino	5	23,8%	24	30%
	No respondieron	1	4,8%	3	3,75%
Edad	14 años	5	23,8%	10	13,0%
	15 años	14	66,7%	2	2,6%
	16 años	2	9,5%	65	84,4%
Edad promedio		14,9 años		14,9 años	

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los resultados de estudio

Según la Tabla 2, en ambas instituciones predomina el nivel alto de conocimiento sobre métodos anticonceptivos. Sin embargo, en el área rural se observa una mayor proporción de estudiantes con niveles medio y bajo (33,8% y 6,5%), a diferencia del área urbana, donde el 95,2% alcanzó un nivel alto y ninguno presentó nivel bajo.

Tabla 2: Asociación entre la zona educativa y nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos.

Nivel de conocimiento	Unidad educativa				Total
	Urbana	%	Rural	%	
Alto	20	95,2%	46	59,7%	66
Medio	1	4,8%	26	33,8%	27
Bajo	0	0,0%	5	6,5%	5
Total	21		77		98

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los resultados de estudio.

La Tabla 3 muestra que existe una diferencia significativa ($p=0,009$) entre la zona geográfica (urbana o rural) de las instituciones educativas y el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos. Esto indica que el nivel de conocimiento varía de manera significativa según la zona educativa a la que pertenecen los adolescentes, con un mejor conocimiento observado en el grupo urbano.

Tabla 3: Análisis χ^2 : relación entre nivel de conocimiento y área educativa.

χ^2 Test			
	Valor	df	P
χ^2	9,49	2	0,009
N	98	--	--

χ^2 : Chi cuadrado

P: Valor P

df: Grados de libertad

N: Tamaño de la muestra

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los resultados de estudio

4. Discusión

El objetivo de esta investigación fue analizar el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en adolescentes y compararlo entre contextos urbanos y rurales. Los resultados evidenciaron una marcada diferencia entre ambos grupos: mientras el 95,2% de los estudiantes urbanos presentó un nivel alto de conocimiento, solo el 59,7% alcanzó este nivel en el área rural, donde predominaron los conocimientos medios y bajos. Esta brecha coincide con datos nacionales del INEC que también reportan mayor acceso a información en zonas urbanas (96,3%) en comparación con las rurales (84,4%), aunque sin segmentación por edad ni por sexo (15). Estas diferencias resaltan desigualdades en el acceso a información y educación sexual, subrayando la necesidad de fortalecer intervenciones dirigidas a adolescentes del ámbito rural (16, 17).

Además, la mayoría de los participantes fueron hombres (71,4% en el área urbana y 68,8% en la rural), con una edad promedio de 14,9 años. Este perfil contrasta con la literatura disponible, donde predominan investigaciones centradas en adolescentes mujeres. Este aspecto es relevante, ya que se han documentado desigualdad de conocimiento en la población masculina. En Chile, por ejemplo, casi la mitad de los adolescentes varones (48,7%) desconoce el uso correcto del preservativo, pese a ser el método más difundido, evidenciando desigualdades significativas en su nivel de conocimiento (18).

En otros países latinoamericanos, como México y Perú, el conocimiento sobre métodos anticonceptivos sigue siendo limitado y se vinculan a la falta de educación sexual integral tanto en el entorno escolar como en el familiar (19). En México, a pesar de los avances recientes, el conocimiento sobre la variedad y eficacia de los métodos anticonceptivos sigue siendo restringido. En Perú, alrededor del 90% de adolescentes desconoce aspectos básicos de anticoncepción, reflejando deficiencias educativas y escasa comunicación familiar (20,21).

La literatura internacional señala que la falta de conocimiento sobre métodos anticonceptivos suele estar influenciada por la falta de intervenciones educativas públicas y privadas, oposiciones de la pareja y estigmatización social, primordialmente en mujeres jóvenes y no casadas (22). En Ecuador, un estudio realizado en el colegio Bernardo Valdivieso atribuyó el desconocimiento sobre métodos anticonceptivos a factores como la timidez (14,9%), la falta de confianza para hablar con adultos (50,4%) y la escasa información escolar (22,43%) (23). Sin embargo, en el contexto urbano, estudios realizados en Quito-Ecuador, reportan un alto nivel de conocimiento, atribuido a la información proporcionada por docentes y a los programas escolares implementados (24–26). Estos hallazgos coinciden con los de la presente investigación, donde los adolescentes del área urbana demostraron un nivel de conocimiento superior en comparación a sus pares rurales, desbalance que resultó estadísticamente significativo ($p=0,009$).

Un estudio cuantitativo realizado por el Ministerio de Salud Pública (MSP) en apoyo con la Organización Panamericana de Salud (OPS), denominado "Estudio sobre las preferencias y/o percepciones en el uso de métodos anticonceptivos modernos (MAC) entre adolescentes, hombres y mujeres, de 10 a 19

años", reportó que los preservativos masculinos son el método anticonceptivo más conocido por ambos sexos, pero entre las adolescentes de 15 a 19 años se observó mayor conocimiento sobre el implante subdérmico en comparación con los varones, mientras que en el grupo de 10 a 14 años la mayoría reportó no tener información suficiente sobre ningún método anticonceptivo (27).

Estos resultados coinciden con la literatura que indica que, pese a la mejora en el acceso a métodos anticonceptivos en la última década, su no utilización suele relacionarse con temores a efectos adversos, creencias religiosas y presión social que con la falta de conocimiento o disponibilidad (22). En nuestro estudio se analizó únicamente la influencia de la zona geográfica sobre el nivel de conocimiento. El predominio de participantes del sexo masculino en ambas zonas podría haber influido en los resultados, lo que sugiere la necesidad de investigaciones futuras que consideren otras variables, como las características socioculturales, escolaridad de los padres y la fuente información.

Asimismo, en Ecuador existen marcadas desigualdades étnicas en el acceso y uso de servicios de salud reproductivas, en especial en poblaciones rurales, quienes reportan menor uso de métodos modernos y menor acceso a servicios de salud, independientemente del estatus económico. Estas desigualdades se correlacionan no solo a la falta de conocimiento, si no a las barreras lingüísticas, la discriminación, y la falta de adaptación intercultural de los servicios de salud (28).

Según datos publicados por el Ministerio de Educación del Ecuador, la ausencia de políticas efectivas en salud sexual y reproductiva genera un costo anual aproximado de 59,6 millones de dólares. En respuesta a esto, desde el 2022 se implementó la Estrategia de Educación Integral en Sexualidad (ESI), que busca que para el 2030 el 39% de escuelas fiscales cuenten con programas de calidad (20,21). Mediante la implementación de esta estrategia, se busca que se aborde temas de sexualidad como asignaturas independientes, integradas en asignaturas existentes como biología y políticas educativas, para que todos los docentes independientemente de la materia que impartan, puedan abordar dichos temas de forma integral y adaptándose a las necesidades de las y los adolescentes (29).

En este sentido, se entendería el hecho por el cual los estudiantes del área urbana demuestran

un mayor conocimiento sobre métodos anticonceptivos, evidenciándose de manera parcial el cumplimiento de la meta planteada por el Ministerio de Educación. No obstante, aún persiste la necesidad de que esta estrategia se implemente de forma más efectiva en las zonas rurales, donde se concentra una mayor cantidad de adolescentes, debido a la existencia de un par de unidades educativas que acogen a estudiantes provenientes de diversas comunidades rurales y que representa la opción más accesible dentro de sus posibilidades para recibir clases, por lo cual hace falta la necesidad de ampliar y profundizar la educación sexual con enfoques más holísticos y culturales en áreas rurales (29).

Finalmente, esta investigación se centró exclusivamente en evaluar el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos, a diferencia de gran parte de la literatura internacional, que se enfoca en el uso de estos métodos, especialmente en mujeres. Esta distinción metodológica explica por qué muchos estudios previos presentan características poblacionales distintas y resaltan la necesidad de producir evidencia específica en adolescentes de contextos rurales, como la ofrecida en el presente estudio.

Además, se reconoció la importancia de implementar estrategias que fortalezcan el conocimiento anticonceptivo en la población adolescente, dado que este constituye un componente clave para la prevención del embarazo temprano. La participación estudiantil fue adecuada, pese a una inicial resistencia, logrando completar los instrumentos y resolver inquietudes con el apoyo del equipo investigador. No obstante, el tiempo prolongado para la obtención de autorizaciones institucionales y la necesidad de ajustarse a horarios que no interfieran con la jornada académica constituyeron limitaciones operativas que restringieron el tamaño y la representatividad de la muestra. Estos factores deben considerarse en futuras investigaciones para mejorar la eficacia logística y ampliar el alcance de los participantes.

5. Conclusiones

Los estudiantes que participaron en este estudio, determinan que el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos si depende significativamente de la zona en la que residen, por lo que se requiere un enfoque intersectorial para fortalecer y ampliar la estrategia de una Educación Sexual Integral, involucrando no solo a

los sectores educativos, sino también, el ministerio de salud pública y el entorno familiar, para garantizar un acceso equitativo a la información veraz y oportuna para promover la sexualidad segura y prevenir embarazos no planificados y las enfermedades de transmisión sexual.

11. Referencias Bibliográficas

1. Adhanom Ghebreyesus T. World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. WHO. World Health Organization; 2023; 119.
2. United Nations Population Division-World Population Prospects. Adolescent fertility rate (births per 1,000 women ages 15-19) | Data. United Nations Population Division, World Population Prospects. [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 5]. Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.ADO.TFRT>.
3. Organización Mundial de la Salud. Adolescent pregnancy. OMS [Internet]. 2024 [cited 2025 Jun 5]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>.
4. Urgilés León S, Herrera Hugo B, Fernández Aucapiña N, Almeida Bazurto M, Kastedalen Mendoza A. El embarazo no planificado en adolescentes embarazadas, una visión desde Cuenca-Ecuador. LEX - REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS. 2022; 20(30):377.
5. Cevallos Mendoza M, Moreira A, Burga S, Chiluisa M, Zamora A. Review on adolescent pregnancy and social implications. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2024; 24(2):156–65.
6. Ministerio de Salud Pública. TODO TIENE SU TIEMPO, MÁS VALE PREVENIR QUE AMAMANTAR. Ministerio de Salud Pública [Internet]. 2017 [cited 2025 Jun 8]. Available from: [https://www.gobernacionnapo.gob.ec/new/todo-tiene-su-tiempo-mas-vale-prevenir-que-amamantar/#:~:text=En%20este%20mismo%20contexto%20el%202016%20report%C3%B3,a%C3%B1os\)%20despu%C3%A9s%20de%20Nicaragua%20y%20Rep%C3%ABlica%20Dominicana](https://www.gobernacionnapo.gob.ec/new/todo-tiene-su-tiempo-mas-vale-prevenir-que-amamantar/#:~:text=En%20este%20mismo%20contexto%20el%202016%20report%C3%B3,a%C3%B1os)%20despu%C3%A9s%20de%20Nicaragua%20y%20Rep%C3%ABlica%20Dominicana).
7. Saavedra-Alvarado C. J., García-Ruiz A, Hernández-Ortiz AF. Inicio de la vida sexual y repro-

- ductiva en la adolescencia - Unidad Educativa UPSE. Revista Estudiantil CEUS (Ciencia Estudiantil Unidad De Salud) [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 23]; 3. Available from: <https://ceus.ucacue.edu.ec/index.php/ceus/article/view/51>.
8. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva 2017-2021. Dirección de Normalización del Sistema Nacional de Salud Ministerio de Salud Pública de Ecuador [Internet]. 2017 [cited 2025 May 24]; 274. Available from: https://ecuador.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PLAN_NACIONAL_DE_SS_Y_SR_2017-2021.pdf.
 9. Manosalvas M, Guerra K, Huitrado C. Cambios en la prevención del embarazo adolescente en Ecuador. *Rev Mex Sociol*. 2022; 84(3):685–716.
 10. Ministerio de Salud Pública. Antecedentes – Política Intersectorial De Prevención Del Embarazo En Niñas y Adolescentes 2018-2025. Ministerio de Salud Publica [Internet]. 2018 [cited 2025 Jun 7]. Available from: <https://www.salud.gob.ec/antecedentes-politica-intersectorial-de-prevencion-del-embarazo-en-niñas-y-adolescentes-2018-2025/>.
 11. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Las mujeres ecuatorianas que conocen y usan métodos anticonceptivos [Internet]. 2018 [cited 2025 Jun 7]. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/Metodos_anticonceptivos.pdf.
 12. Serrano M, Pozo M, Medina D, Viteri JJ, Lombeida E, Moreno L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2018. . Ecuador en cifras [Internet]. 2019 [cited 2025 May 24]; 1–20. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Boletin_ENSANUT_28_12.pdf.
 13. López M. Factores asociados al embarazo adolescente en Ecuador y el rol del primer nivel de atención en salud: Un análisis a partir del instrumento ENSANUT 2018. In: Salud pública en la era post pandemia. Ciespal; 2023.
 14. Vargas Sosa S. Evaluación del conocimiento y uso de metodos anticonceptivos en estudiantes de la preparatoria N° 2 de la ciudad de Tulancingo de Bravo, Hidalgo 2015 [Internet]. Hidalgo: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016 [cited 2025 May 24]. Available from: <https://catalogo.espm.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18829>.
 15. Hermida Bermeo P. Estudio sobre preferencias y/o percepciones en el uso de métodos anticonceptivos modernos (MAC) entre adolescentes, hombres y mujeres, de 10 a 19 años . Ministerio de Salud Pública de Ecuador. 2022.
 16. Gutiérrez Izurieta BN, Loor Bravo JL, Fonseca Liermo LA, Molina Santos AM. Los adolescentes y la educación en el uso de métodos anticonceptivos. *Revista Alcance*. 2022; 1(5).
 17. Vázquez Rodas JE, Vázquez Amaya BI, Barzallo Cabrera P, Martínez Reyes F. Conocimientos, Percepciones y Actitudes sobre Salud Sexual y Reproductiva, Anticoncepción y Enfermedades de Transmisión Sexual en Adolescentes ARTÍCULO ORIGINAL Conocimientos, Percepciones y Actitudes sobre Salud Sexual y Reproductiva, Anticoncepción y En. *Rev. Méd. Ateneo*. Junio [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 8]. Available from: <https://colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/283/224>.
 18. Pérez-Blanco A, Sánchez-Valdivieso E. Nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos y Salud Reproductiva en adolescentes mexicanos de medio rural. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2020; 85(5):508–15.
 19. Marino Collado JP, Gutiérrez Torres E. NIVEL DE CONOCIMIENTO Y USO DE MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS EN ADOLESCENTES DE 13 A 19 AÑOS DE EDAD DEL COLEGIO Y ACADEMIA DEL GRUPO JOULE AREQUIPA 2017. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2017.
 20. Ministerio de Educación del Ecuador. ESTRATEGIA NACIONAL DE EDUCACIÓN INTEGRAL EN SEXUALIDAD [Internet]. Quito; 2023 [cited 2025 Jun 7]. Available from: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Educacion-es-Prevenir-Sexualidad.pdf>.
 21. Gutiérrez Izurieta BN, Loor Bravo JL, Fonseca Liermo LA, Molina Santos AM. Los adolescentes y la educación en el uso de métodos anticonceptivos. *REVISTA ALCANCE* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jun 8]; 1(5). Available from: <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia/article/view/577/1019>.

22. Anderson DJ, Bearak JM, Grimstad FW, Palanee-Phillips T, Straten A van der. Biomedical innovations in contraception: gaps, obstacles, and solutions for sexual and reproductive health. *The Lancet*. 2025; 406(10515):2119–32.
23. Ullauri Quezada OE. Conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en adolescentes del primer año de bachillerato del colegio Bernardo Valdivieso sección vespertina. Loja: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA; 2017.
24. Guillén Terán AM. Nivel de conocimiento y percepción de los y las adolescentes de 14 a 18 años sobre el uso de métodos anticonceptivos frente a la prevención del embarazo no deseado en la Institución Educativa Ludoteca de Septiembre a Diciembre del 2014 [Internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2015 [cited 2025 May 24]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4734>.
25. Cedeño Murillo LI, Romero Encalada ID, Paccha Tamay CL, García Galarza KE, Aguirre Pesantes AV. Salud Sexual en los Adolescentes de Santa Rosa, Ecuador. *Dominio de las Ciencias* [Internet]. Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP); 2021 [cited 2025 May 24]; 7(2):38–51. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231852&info=resumen&idioma=SPA>.
26. García Ruiz A, Suárez Angerí Y. Conocimientos de los métodos anticonceptivos y aplicación del uso en estudiantes de primero y segundo bachillerato. *Unidad Educativa UPSE. Recimundo*. 2023; 7(1):307–21.
27. Hermida P. Estudio sobre preferencias y/o percepciones en el uso de métodos anticonceptivos modernos (MAC) entre adolescentes, hombres y mujeres, de 10 a 19 años . Ministerio de Salud Publica [Internet]. Ecuador; 2022 [cited 2025 Dec 1]. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/Estudio-preferencias-percepciones-MAC-adolescentes.pdf>.
28. Rios-Quituzaca P, Gatica-Domínguez G, Nambiar D, Santos JLF, Barros AJD. Ethnic inequalities in reproductive, maternal, newborn and child health interventions in Ecuador: A study of the 2004 and 2012 national surveys. *EClinicalMedicine*. 2022; 45:101322.
29. Castillo J, Derluyn I, Valcke M. The (mis) match between sexuality education programs in school and the expectations of Ecuadorian adolescents. *MASKANA*. 2019; 10(2):21–31.

PREVALENCIA DE CÓDIGO PÚRPURA EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA DURANTE EL AÑO 2023

The number of Code Purple cases in the emergency department of the Riobamba Provincial General Teaching Hospital in 2023

 Cubillo Chungata Katheryne Elizabeth ⁽¹⁾ *
drakatherinecubillo@gmail.com

 Merino Alvarado Cinthya Alexandra ⁽²⁾
alexa9916@gmail.com

 Abarca Cruz Pablo Daniel ⁽²⁾
abarcapablo171@gmail.com

⁽¹⁾ Hospital Provincial General Docente Riobamba, Servicio de Ginecología y Obstetricia, Av. Juan Félix Proaño y Chile. Código postal: 060111, Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Panamericana Sur Km 1.5, Código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: pablod.abarca@esPOCH.edu.ec, Teléfono: 0996032944

RESUMEN

Introducción: El Código Púrpura es definido por el Ministerio de Salud Pública como todo presunto caso de violencia basada en género (VBG). Este al ser detectado dentro del Sistema Nacional de Salud debe ser activado inmediatamente para iniciar el protocolo correspondiente. **Objetivo:** Estimar la Prevalencia de Código Púrpura en el Servicio de Emergencia del Hospital Provincial General Docente Riobamba (HPGDR) durante el año 2023. **Metodología:** Se realizó una investigación original, mediante un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo basado en el censo de atenciones hospitalarias en el Servicio de Emergencia (N=35 652). El numerador se determinó mediante las activaciones de Código Púrpura (n=59) y se estimó una prevalencia con un Intervalo de Confianza (IC) del 95% mediante el método de Wilson. **Resultados:** La prevalencia fue de 0.17% (IC 95%: 0.13–0.21%). Predominando adolescentes de 10–19 años (44,1%) y mujeres (91,5%). Mientras que el 50,8% reportó violencia sexual, el 42,4% violencia psicológica y el 35,6% violencia física; el 32,2% presentó múltiples tipos de violencia. **Discusión:** La prevalencia refleja patrones particulares: alta violencia sexual, predominio de violencia en mujeres, subregistro, limitaciones metodológicas y la necesidad de fortalecer la detección y coordinación intersectorial. **Conclusiones:** Aunque la prevalencia institucional observada es baja, los hallazgos evidencian una carga relevante de VBG en adolescentes y mujeres, subrayando la necesidad de fortalecer la detección, el registro y la actuación articulada en los diferentes niveles de atención.

Palabras clave: código púrpura, violencia basada en género.

ABSTRACT

Introduction: The Purple Code, as defined by the Ministry of Public Health, encompasses any suspected instance of gender-based violence (GBV). Should the condition be detected within the National Health System, the protocol must be initiated without delay. **Objective:** To estimate the prevalence of Purple Code activations in the Emergency Department of the Riobamba Provincial General Teaching Hospital (HPGDR) during 2023. **Methodology:** A research study was conducted utilising an observational, descriptive, cross-sectional, and retrospective approach. This approach was based on the census of hospital visits to the Emergency Department (N=35,652). The numerator was determined by the number of Purple Code activations (n=59), and prevalence was estimated with a 95% confidence interval (CI) using Wilson's method. **Results:** The prevalence was 0.17% (95% CI: 0.13–0.21%). The majority of victims were adolescents aged 10–19 years (44.1%) and women (91.5%). While 50.8% reported sexual violence, 42.4% psychological violence, and 35.6% physical violence, 32.2% experienced multiple types of violence. **Discussion:** The prevalence of violence against women reflects particular patterns, including high rates of sexual violence, a predominance of violence against women, underreporting, methodological limitations, and the need to strengthen detection and intersectoral coordination. **Conclusions:** Despite the observed low prevalence of institutional violence, the findings indicate a substantial burden of gender-based violence (GBV) on adolescents and women, emphasising the necessity to enhance detection, reporting, and coordinated action at various levels of care.

Keywords: purple code, gender-based violence

1. Introducción

El Ministerio de Salud Pública define al Código Púrpura como todo caso de violencia basada en género que se ha detectado dentro del Sistema Nacional de Salud en los diferentes niveles de atención (primario, secundario y terciario) (1,2). Precisando como violencia basada en género tenemos a cualquier acto perjudicial incurrido en contra de la voluntad de una persona, y que está basado en diferencias socialmente adjudicadas (género) entre hombres y mujeres (3,4).

El enfoque de género en la salud brinda la posibilidad de entender las relaciones de poder existentes entre los sexos, la construcción socio cultural de las identidades de género, y cómo las mismas se estructuran en un sistema social que jerarquiza a las personas según sus marcas corporales, creando condiciones de desigualdad, inequidad, discriminación y marginación (5,6,7).

La violencia como distintivo de las sociedades latinoamericanas muestra el enorme poder de repercusión que tiene sobre la sociedad. Así, podemos divisar en adolescentes embarazadas que sufren algún tipo de violencia, una susceptibilidad más grande al abuso de sustancias lícitas e ilícitas, lo que generará a posteriori un bajo peso al nacer en las generaciones subsiguientes (8,9).

Las etapas del ciclo de vida para este grupo de atención se enfocan principalmente en la distribución del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), teniendo como clasificación a niños de 0 a 9 años, adolescentes de 10 a 19 años, adultos jóvenes de 20 a 29 años, adultos de 30 a 64 años y adultos mayores de 65 años en adelante. Esta categorización permite organizar de una manera más clara y oportuna los respectivos grupos de vulnerabilidad. (10,11,12)

La Norma Técnica que acoge al Código Púrpura se creó con el objetivo de detectar, visibilizar, y hacer frente a hechos de violencia que lleguen a ser atendidos dentro del Sistema Nacional de Salud, de una manera ordenada y articulada con el Sistema Nacional de Justicia (13,14,15).

Sin embargo, la estadística actual no nos permite visualizar de una manera clara la magnitud y repercusión que la violencia tiene en el país, por lo que el objetivo de la presente investigación es estimar la Prevalencia de Código Púrpura en el Servicio de Emergencia del Hospital Provincial General Docente Riobamba durante el año 2023,

mediante el análisis estadístico univariante de una base de datos anonimizada y custodiada por la Sala de Primera Acogida.

Así, nuestra pregunta de investigación radica en ¿Cuál fue la prevalencia de activación del Código Púrpura en el Servicio de Emergencia del HPGDR durante el año 2023 y cuáles son las principales características de los casos notificados?; por lo que se busca dilucidar si durante el año 2023, los casos activados bajo el Código Púrpura en el Servicio de Emergencia del HPGDR se concentraron mayoritariamente en mujeres adolescentes y correspondieron principalmente a eventos de violencia sexual y psicológica.

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño de la investigación

Se realizó una investigación original, descriptiva, observacional de carácter transversal y retrospectiva. Para la elaboración del manuscrito se basó en la Declaración de la Iniciativa de “Strengthening the reporting of observational studies in Epidemiology” (STROBE): directrices para la comunicación de estudios observacionales (21,26,29).

2.2. Contexto

La investigación se realizó en la Sala de Primera Acogida del HPGDR que custodia la base de datos institucional anonimizada de activación de Código Púrpura dentro del Servicio de Emergencia. Previa la ejecución de la investigación, se realizó la carta de interés al HPGDR y la presentación al Comité de Ética de Investigación de la ESPOCH, para la revisión del Protocolo de Investigación Observacional; obteniendo como respuesta favorable el código de aprobación alfanumérico IO-04- CEISH- ESPOCH- 2025.

2.3. Población y muestra

Población:

- Todas las atenciones registradas en el Servicio de Emergencia en el 2023 (N=35 652).

Muestra:

- Censo (no se calculó el tamaño muestral, pues se trata de un censo institucional).

Numerador:

- Activaciones efectuadas de Código Púrpura dentro del Servicio de Emergencia (n=59).

Denominador:

- Todas las atenciones registradas en el Servicio de Emergencia (N=35 652).

2.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos

El presente proyecto de investigación no contará con instrumento alguno de recolección de datos, como encuestas, fichas técnicas, cuestionarios o demás instrumentos. Los datos serán proporcionados de acuerdo con las variables a utilizarse, por parte de la Sala de Primera Acogida del HPGDR, mediante una base de datos institucional anonimizada.

2.5. Criterios de inclusión

Para el numerador

- Todo paciente que haya recibido agresión física y se haya activado código púrpura.
- Todo paciente que haya recibido agresión sexual y se haya activado código púrpura.
- Todo paciente que haya recibido agresión psicológica y se haya activado código púrpura.

Para el denominador

- Todos los pacientes que hayan sido atendidos en el Servicio de Emergencia del HPGDR.

2.6. Criterios de exclusión

- Seguimiento de activaciones previas a Enero de 2023 y registros duplicados o inconsistentes.

2.7. Fuente de datos y variables

Fuente:

- Base de datos institucional anonimizada de la Sala de Primera Acogida del HPGDR.

Variable de resultado principal/dependiente:

- Activación de Código Púrpura (sí/no)

Variables independientes:

- Edad (años), sexo (mujer/hombre), zona de residencia (urbana/rural), orientación sexual

(heterosexual, bisexual), autoidentificación étnica (mestiza/indígena) y tipo(s) de violencia (física, sexual, psicológica).

La selección de variables responde a recomendaciones de organismos internacionales y a la práctica en las salas de emergencia en el ámbito hospitalario (7,9,31).

2.8. Calidad de datos y sesgos

Se efectuó una limpieza de datos (detección de duplicados, rangos imposibles y verificación de campos vacíos críticos). Sesgos potenciales: subregistro, errores de clasificación y sesgo de selección. Mitigación: estandarización de definiciones (7,17,30).

2.9. Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva univariante mediante el paquete estadístico SPSS27. La prevalencia institucional se estimó como n/N con IC del 95% mediante el método de Wilson. Se utilizó este método debido a que es una técnica estadística ideal para calcular IC cuando se busca estimar una prevalencia, una tasa o una proporción. Especialmente cuando: el numerador es pequeño o la prevalencia es muy baja. Esto lo hace más preciso que el método clásico o "normal" (Wald), que suele fallar en esos casos (21,26,29).

2.10. Consideraciones éticas

En la presente investigación se respetaron los principios éticos de confidencialidad, respeto y consentimiento informado. La información proporcionada por la Sala de Primera Acogida del HPGDR se trató con absoluta reserva, garantizando el anonimato de los pacientes y evitando cualquier dato que permita la identificación en su momento o posteriormente.

Asimismo, se realizó un consentimiento general informado previo, explicando de manera clara los objetivos del estudio. De este modo, se asegura que el proceso investigativo salvaguarda en todo momento la dignidad, integridad y bienestar de las personas involucradas.

3. Resultados

La población de nuestro estudio fue N=35652 personas las cuales habían ingresado al servicio de Emergencia del HPGDR en el periodo de enero a diciembre de 2023, de las cuales en 59 personas

se activó el Código Púrpura lo que corresponde a una prevalencia de 0.17%; (IC 95% 0.13–0.21%).

En el estudio se obtuvo una media de edad de 20 años, obteniendo una activación de Código Púrpura con una persona de 2 días siendo esta la edad mínima y una persona de 52 años siendo la máxima edad (tabla1). Estos patrones son consistentes con reportes institucionales y comparaciones regionales, en los que se muestra que adolescentes y adultos jóvenes son más propensos a sufrir cualquier tipo de violencia durante estas etapas de su vida (6,13,14).

Tabla 1: *Análisis estadístico edad.*

	EDAD
N	59
Missing	0
Mean	20.9
Median	17
Standard deviation	11.8
Minimum	2
Maximum	52

Se clasificó en rango de edades obteniendo mayor porcentaje en el rango 10 - 19 años (44.1%), seguido del rango de 20 - 29 años (22.0%) y el rango de 30 - 64 años (22.0%) (tabla2), 0 – 9 años (11.9%). Evidenciando en el rango 65 años o más (0%) de los participantes.

En adolescentes, la literatura internacional describe secuelas clínicas y uso de servicios de urgencias posteriores al evento, coherentes con la necesidad de rutas de atención integrales (32,33).

Tabla 2: *Frequencies of RANGO EDAD.*

RANGO EDAD	Counts	% of Total	Cumulative %
0 - 9 AÑOS	7	11.9 %	11.9 %
10 - 19 AÑOS	26	44.1 %	55.9 %
20 - 29 AÑOS	13	22.0 %	78.0 %
30 - 64 AÑOS	13	22.0 %	100.0 %
65 AÑOS O MÁS	0	0.0 %	100.0 %

De los 59 pacientes 54 (91.5%) fueron mujeres y 5 (8.5%) fueron hombres (tabla3). El UNFPA reafirma que la violencia basada en género es una de las violaciones de derechos humanos más prevalentes y que afecta desproporcionadamente a mujeres y niñas, pues constituye un fenómeno arraigado en desigualdades estructurales, normas patriarcales y relaciones de poder desiguales que colocan a las mujeres en mayor vulnerabilidad frente a diversas formas de violencia como son la física, la sexual y la psicológica (12,13,19).

Tabla 3: *Frequencies of SEXO*

SEXO	Counts	% of Total	Cumulative %
HOMBRE	5	8.5 %	8.5 %
MUJER	54	91.5 %	100.0 %

Con respecto a la zona geográfica se obtuvo 18 personas (30.5%) que procedían del área rural, 40 personas (67.8%) del área urbana y 1 persona (1.7%) que no proporcionó su respectiva zona geográfica (tabla4). Diversos estudios internacionales han demostrado que la violencia, particularmente la violencia de pareja e intrafamiliar, presenta prevalencias más altas en áreas urbanas, especialmente en contextos de pobreza, hacinamiento y desigualdad estructural (14,15,23).

Tabla 4: *Frequencies of ZONA GEOGRAFICA*

ZONA GEOGRAFICA	Counts	% of Total	Cumulative %
RURAL	18	30.5 %	30.5 %
URBANO	40	67.8 %	98.3 %
SD	1	1.7 %	100.0 %

En relación con la orientación sexual 50 personas (84.7%) se identificaron como heterosexual, 2 (3.4%) como bisexual y 7 (11.9%) no respondieron (tabla5). La literatura muestra que la violencia afecta predominantemente a mujeres heterosexuales, no debido a la orientación sexual en sí misma, sino porque constituyen la mayoría demográfica dentro de los estudios poblacionales realizados en la región (13,14,23).

Tabla 5: *Frequencies of ORIENTACIÓN SEXUAL*

ORIENTACIÓN SEXUAL	Counts	% of Total	Cumulative %
BISEXUAL	2	3.4 %	3.4 %
HETEROSEXUAL	50	84.7 %	88.1 %
NO RESPONDE	7	11.9 %	100.0 %

Al igual 48 pacientes (81.4%) se autoidentifican como mestizos y 11 (18.6%) como indígenas (tabla6). La mayor proporción de casos de violencia registrados en personas mestizas no responde a que esta identidad étnica constituya un factor de riesgo intrínseco, sino a su predominancia demográfica en los países latinoamericanos (13,14).

Tabla 6: *Frequencies of AUTOIDENTIFICACIÓN*

AUTOIDENTIFICACIÓN	Counts	% of Total	Cumulative %
INDIGENA	11	18.6 %	18.6 %
MESTIZO/A	48	81.4 %	100.0 %

En relación con el tipo de violencia reportado por los 59 pacientes en los que se activó Código

Púrpura, 21 (35.6%) personas fueron víctimas de violencia física, 30 (50.8%) de violencia sexual y 25 (42.4%) de violencia psicológica. Por otra parte, un total de 19 pacientes (32.2%) presentó más de un tipo de violencia (tabla 7). La presencia de múltiples tipos de violencia en un mismo caso se ha reportado ampliamente en la literatura, sustentando que las sociedades latinoamericanas se ha normalizado la violencia dentro del contexto social (23,25).

Tabla 7: Frecuencias del según el tipo de violencia

VIOLENCIA FÍSICA	Counts	% of Total	Cumulative %
NO	38	64.4 %	64.4 %
SI	21	35.6 %	100.0 %

VIOLENCIA SEXUAL	Counts	% of Total	Cumulative %
NO	29	49.2 %	49.2 %
SI	30	50.8 %	100.0 %

VIOLENCIA PSICOLÓGICA	Counts	% of Total	Cumulative %
NO	34	57.6 %	57.6 %
SI	25	42.4 %	100.0 %

Casos con múltiples tipos de violencia: 19 (32.2%).

4. Discusión

La violencia basada en género es una de las epidemias más difíciles de erradicar que el mundo ha podido concebir. (16,17,18) Así, el director general de la OMS ha manifestado que “La violencia contra la mujer es endémica en todos los países y culturas. Es dañina para millones de mujeres y para sus familiares y se ha visto exacerbada por la pandemia de COVID-19. Sin embargo, no disponemos de vacunas para ponerle freno y solo podremos hacerle frente si los gobiernos, las comunidades y las personas adoptan medidas y las integran plenamente con el fin de cambiar actitudes perjudiciales, mejorar el acceso a las oportunidades y los servicios para las mujeres y las niñas y fomentar las relaciones saludables y de respeto mutuo”. (19,20,21)

Ecuador por su parte, posee una prevalencia de la violencia de género alarmante. Según la encuesta nacional sobre relaciones familiares y violencia de género, el 64.9% de las mujeres en Ecuador han experimentado algún tipo de violencia basada en género a lo largo de su vida. Teniendo a los tipos de violencia más comunes a la violencia psicológica con un 56.9%, la violencia física con un 35.4%, y la violencia sexual con un 32.7%. (22,23,24)

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y la Violencia de Género contra las Mujeres (ENVIGMU 2019), la provincia de Chimborazo es la cuarta provincia menos violenta con lo que a la violencia basada en género respecta, con un 51.9%; esto en comparación al porcentaje nacional que muestra un 64.9% (25), Cifras que poseen correlación con la prevalencia de la activación de Código Púrpura develada en la presente investigación, (0.16%).

Un dato alarmante es la activación de Código Púrpura en un infante de 2 días de vida, revelando una problemática latente pero presente, la violencia en la infancia. Estos datos compaginan con los recogidos por la UNICEF en el año 2016, en los que se muestra que casi el 40% de los niños, niñas y adolescentes recibe un trato violento por parte de sus padres, tutores o cuidadores. (26,27,28)

El contraste entre las zonas de asentamiento poblacional tanto urbano como rural muestran datos clave con respecto a la distribución de la violencia. Así, podemos observar que la violencia basada en género es mucho más frecuente en las zonas urbanas que en las rurales, como lo muestra Barja-Ore et al., en su estudio con una prevalencia de violencia en la zona urbana del 58.3% frente a la zona rural con un 55.3%, en el vecino país del Perú. (29,30)

Por otra parte, la normalización de la violencia en las zonas rurales sigue siendo una problemática nacional. Así, lo pudo demostrar Salvatierra-Choez et al en su artículo de investigación, donde se pone de manifiesto que la violencia de género en la ruralidad se ha convertido en una preocupación creciente en la sociedad. Y es que, a pesar del avance en las investigaciones científicas, como también, en los marcos legales nacionales e internacionales direccionados a visibilizar, mitigar y erradicar este tipo de violencia en los diferentes sistemas o entornos sociales, este fenómeno aún se encuentra latente en la misma, perpetuándose muchas veces dada la falta de conciencia y omisiones por parte de la sociedad. (31)

Amnistía Internacional por su parte indica que la violencia motivada por la orientación sexual o la identidad de género, reales o supuestas, de la víctima está muy extendida, aunque no es posible saber exactamente su magnitud. Las personas LGBTI pueden ser víctimas de violencia en cualquier lugar: en la calle, en bares y discotecas y otros lugares públicos, e incluso en su casa, en ocasiones a manos de sus propios familiares. (20)

Esta realidad se ajusta a los datos cribados en esta investigación, en los que se muestra que el 3.4% de las personas en las que se activó el Código Púrpura pertenecía al grupo LGBTI y el 11.9% prefirió no pronunciarse.

La autoidentificación en el Ecuador muestra la gran diversidad étnica que invertimos, así podemos distinguir mestizos (77.5%), indígenas (7.7%), afrodescendientes (4.8%), montuvios (7.7%) y blancos (2.2%) en nuestro territorio. (32) De acuerdo con el Comité CEDAW, la violencia contra la mujer es una forma de discriminación que inhibe gravemente la capacidad de la mujer de gozar de derechos y libertades en pie de igualdad con el hombre. Bajo este lente, no es casual que las mujeres indígenas, afrodescendientes y montuvias estén especialmente expuestas a enfrentar violencia, discriminación y otras situaciones que amenazan sus derechos humanos y libertades fundamentales. (33) Estos datos guardan relación con los resultados obtenidos y muestra una correlación entre la violencia más marcada en la etnia mestiza.

Dentro de las limitaciones se encontró al diseño transversal con datos secundarios; el subregistro por no detección o no activación; y la prevalencia que es institucional y no poblacional, por lo que no es directamente comparable con encuestas nacionales. (7,17,30).

Consecutivamente, en las fortalezas tenemos al censo de atenciones institucionales, las definiciones operativas estandarizadas y el reporte explícito de denominadores por variable; estas prácticas mejoran la comparabilidad y la transparencia en los estudios de investigación (7,20).

Para la evaluación de sesgos se realizó un análisis sistemático orientado a minimizar errores de clasificación, subregistro y variabilidad en la calidad de los datos. En primer lugar, se llevó a cabo una verificación exhaustiva de los registros institucionales para identificar duplicados, inconsistencias en variables críticas y valores imposibles; estas prácticas están alineadas con las recomendaciones de la OPS/OMS para mejorar la calidad de los sistemas de información en violencia basada en género (7). Asimismo, se reconoció la posibilidad de subregistro inherente a procesos de notificación que dependen de la detección oportuna del personal de salud, una limitación previamente descrita por organismos internacionales al analizar inequidades

estructurales y brechas en el funcionamiento de los servicios (17).

5. Conclusiones

En el año 2023, la prevalencia institucional de activación del Código Púrpura en el Servicio de Emergencia del HPGDR fue del 0.17% (IC 95% 0.13–0.21%). Los casos afectaron predominantemente a adolescentes y mujeres y se caracterizaron por una alta proporción de violencia sexual. Estos hallazgos respaldan la necesidad de fortalecer los procesos de detección, registro y derivación intersectorial para la atención integral y la protección de las víctimas.

6. Agradecimientos

Al equipo de la Sala de Primera Acogida del HPGDR por el acceso a la base de datos institucional anonimizada y su apoyo en la comprensión de los flujos de registro.

7. Declaración de Conflicto De Interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

8. Limitación de Responsabilidad

Todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores.

9. Fuentes de Apoyo

Autofinanciada por los investigadores.

10. Referencias Bibliográficas

1. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Atención integral a víctimas de violencia basada en género y graves violaciones a los derechos humanos: Norma técnica. 2019. Disponible en: <http://www.heg.gob.ec/wp-content/uploads/2024/09/norma-tecnica-2019-1.pdf> [citado 19 Ene 2026].
2. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Norma Técnica de Atención Integral en Violencia de Género. 2014. Disponible en: <http://somossa-lud.msp.gob.ec> (ver OPS: <https://www.paho>).

- org/sites/default/files/2021-11/Tercer-Taller-14Sept21-ECUADOR-Practicas-promisorias.pdf) [citado 19 Ene 2026].
3. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Normas y protocolos de atención integral de la violencia de género, intrafamiliar y sexual por ciclos de vida. 2009. Disponible en: https://www.mites.gob.es/mundo/consejerias/ecuador/ficheros/NormasAtencionIntegral_EC.pdf [citado 19 Ene 2026].
 4. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica Integral para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres. Registro Oficial Suplemento 175; 2018. Disponible en: https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/ley_prevenir_y_erradicar_violencia_mujeres.pdf [citado 19 Ene 2026].
 5. Consejo Nacional para la Igualdad de Género (CNIG). Glosario feminista para la igualdad de género. Quito: CNIG; 2017. Disponible en: <https://www.igualdadgenero.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/06/GLOSARIO-FEMINISTA-CNIG-2017.pdf> [citado 19 Ene 2026].
 6. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Resultados del Censo Ecuador 2022. 2023. Disponible en: <https://www.censoecuador.gob.ec/resultados-censo/> [citado 19 Ene 2026].
 7. OPS/OMS. Igualdad de género en salud. Organización Panamericana de la Salud; 2025. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/igualdad-genero-salud> [citado 19 Ene 2026].
 8. OMS. La violencia contra la mujer es omnipresente y devastadora: la sufre una de cada tres mujeres. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/09-03-2021-devastatingly-pervasive-1-in-3-women-globally-experience-violence> [citado 19 Ene 2026].
 9. UNFPA América Latina y el Caribe. Violencia basada en género. 2021. Disponible en: <https://lac.unfpa.org/es/topics/violencia-basada-en-g%C3%A9nero> [citado 19 Ene 2026].
 10. ONU Ecuador / SGR / UNFPA. Violencia basada en género en emergencias: Manual de capacitación. 2018. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/world/violencia-basada-en-genero-en-emergencias-manual-de-capacitaci-n> [citado 19 Ene 2026].
 11. UNICEF Ecuador. Violencia: el principal desafío para la infancia en Ecuador. 2016. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/violencia-el-principal-desaf%C3%ADo-para-la-infancia-en-ecuador> [citado 19 Ene 2026].
 12. ACNUR Ecuador. ¿Qué es la violencia de género? 2025. Disponible en: <https://help.unhcr.org/ecuador/bienvenido-a/violencia-de-genero-explotacion-y-abuso-sexual/que-es-la-violencia-de-genero/> [citado 19 Ene 2026].
 13. Fernández I. Violencia social en América Latina. Papeles de Cuestiones Internacionales. 2006;(94):59-66. Disponible en: <https://biblioteca.hegoa.ehu.eus/downloads/16035> [citado 19 Ene 2026].
 14. Rettberg A. Violencia en América Latina hoy: manifestaciones e impactos. Rev Estud Soc. 2020;73:2-20. doi:10.7440/res73.2020.01. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-885X2020000300002 [citado 19 Ene 2026].
 15. Garmendia F. La violencia en América Latina. An Fac Med. 2011;72(4):321-31. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832011000400008 [citado 19 Ene 2026].
 16. OPS. Resultados de salud desglosados por sexo durante la pandemia de COVID-19. 2021. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documents/temas/igualdad-genero-salud> [citado 19 Ene 2026].
 17. OMS. Gender inequalities at the root of global crisis in health and care work. Comunicado; 13 marzo 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/13-03-2024-who-report-reveals-gender-inequalities-at-the-root-of-global-crisis-in-health-and-care-work> [citado 19 Ene 2026].
 18. Roza V, Martín C. Violencia sexual y basada en género: mapa de ruta para su prevención y atención en América Latina y el Caribe. BID; 2021. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Violencia-sexual-y-basada-en-genero-mapa-de-ruta-para-su-prevencion-y-atencion-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf> [citado 19 Ene 2026].

19. UNFPA/SGR Ecuador. Guía para el abordaje de la VBG en emergencias y desastres. 2023. Disponible en: <https://ecuador.unfpa.org/es/publications/gu%C3%ADa-para-el-abordaje-de-la-violencia-basada-en-g%C3%A9nero-en-la-prevenci%C3%B3n-respuesta-y> [citado 19 Ene 2026].
20. OPS. Avances de la OPS en igualdad de género en la salud 2009–2019. 2021. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/phr-55369> [citado 19 Ene 2026].
21. García-Moreno C, Devries K, Stöckl H, Watts C, Abrahams N. Global and regional estimates of violence against women: prevalence and health effects. *Lancet*. 2020;395:112-123. doi:10.1016/S0140-6736(19)32464-3.
22. Devries KM, Mak JY, Garcia-Moreno C, Petzold M, Child JC, Falder G, et al. The global prevalence of intimate partner violence. *Science*. 2013;340(6140):1527-1528. doi:10.1126/science.1240937.
23. Bott S, Guedes A, Ruiz-Celis AP, Mendoza JA. Violence against women in Latin America and the Caribbean: a comparative analysis. *Int J Gynecol Obstet*. 2019;145(2):165-173. doi:10.1002/ijgo.12831.
24. Pallitto CC, Campbell JC, O'Campo P. Intimate partner violence and emergency care utilization. *Ann Emerg Med*. 2017;69(1):16-24. doi:10.1016/j.annemergmed.2016.08.055.
25. Ellsberg M, Arango DJ, Morton M, Gennari F, Kiplesund S, Contreras M, et al. Prevention of violence against women and girls: what does the evidence say? *Lancet*. 2015;385(9977):1555-1566. doi:10.1016/S0140-6736(14)61703-7.
26. Sardinha L, Maheu-Giroux M, Stöckl H, Meyer SR, García-Moreno C. Global, regional, and national prevalence of violence against women, 2000–18: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10327):803-813. doi:10.1016/S0140-6736(21)02664-7.
27. Alhusen JL, Ray E, Sharps P, Bullock L. Sexual and physical violence and emergency department use among women. *J Emerg Med*. 2017;53(3):313-321. doi:10.1016/j.jemermed.2017.05.025.
28. Heise L, Abbas J, Annan J, Klot J, Martinez-Juarez A, et al. Gender inequality and gender-based violence: causal pathways and mechanisms. *Lancet*. 2019;393(10189):1581-1597. doi:10.1016/S0140-6736(18)32278-5.
29. Stark L, Ager A. A systematic review of prevalence studies of gender-based violence in complex emergencies. *Trauma Violence Abuse*. 2011;12(3):127–134. doi:10.1177/1524838011404252.
30. Raftery P, Howard N, Palmer J, Hossain M. Gender-based violence coordination in humanitarian and public health emergencies: A scoping review. *Conflict Health*. 2022;16(37). doi:10.1186/s13031-022-00471-z.
31. Ciarambino T, Sansone G, Giordano M. Gender-based violence in emergency medicine. *J Pharm Drug Res*. 2019;2(4):131–139.
32. Wiener SJ, Porter JJ, Paydar-Darian N, Monuteaux MC, Hudgins JD. Emergency care utilization for mental and sexual health concerns among adolescents following sexual assault: A retrospective cohort study. *J Adolesc Health*. 2023;73(3):486–493. doi:10.1016/j.jadohealth.2023.04.011.
33. Becerra Torres AS, Alabarse OP, Alves AC, Teixeira AL, Soares RCA, Fernandes AMS. Adolescent female victims of sexual violence: Analysis of loss to follow-up after emergency care and outpatient follow-up. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2023;45(11):e661–e675. doi:10.1055/s-0043-1772594.

COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN PONDERAL A 3 Y 6 MESES ENTRE EL BYPASS GÁSTRICO DE UNA ANASTOMOSIS (BAGUA) Y LA MANGA GÁSTRICA

Comparison of Weight Loss Progress at 3 and 6 Months Between One-Anastomosis Gastric Bypass (OAGB/BAGUA) and Sleeve Gastrectomy

Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto ^{(1)*}
verofer20092009@hotmail.com

José Luis Bonilla Vega ⁽²⁾
josluisbonilla2002@gmail.com

⁽¹⁾ Hospital Privado Surgimed, Servicio de Laboratorio Clínico, Baños de Agua Santa, Ecuador. Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados, Doctorado en Ciencias de la Salud, Maracaibo, Venezuela.

⁽²⁾ Hospital Privado Surgimed, Servicio de Cirugía Bariátrica y Metabólica, Baños de Agua Santa, Ecuador. Hospital Santa Inés, Servicio de Cirugía General, Ambato, Ecuador. Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados, Doctorado en Ciencias Médicas, Maracaibo, Venezuela.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: josluisbonilla2002@gmail.com, Teléfono: +593992713349

RESUMEN

Introducción: La cirugía bariátrica ha demostrado ser una herramienta terapéutica efectiva en el tratamiento de la obesidad, sin embargo, persisten interrogantes sobre la eficacia comparativa de los distintos procedimientos en la pérdida ponderal a corto plazo. En el contexto latinoamericano, se requiere evidencia local que sustente decisiones quirúrgicas individualizadas. **Objetivo:** Comparar la evolución de parámetros ponderales entre pacientes sometidos a Manga Gástrica y bypass gástrico de una anastomosis (BAGUA) durante los primeros tres y seis meses postoperatorios. **Materiales y métodos:** Estudio prospectivo con muestreo probabilístico, realizado en el Hospital Surgimed entre diciembre de 2023 y diciembre de 2024. Se incluyeron 79 pacientes adultos sometidos a cirugía bariátrica: 61 a Manga Gástrica y 18 a BAGUA. Se evaluaron indicadores ponderales como peso perdido (PP), porcentaje de sobrepeso perdido (PSP), porcentaje de exceso de IMC perdido (PEIMCP), porcentaje de peso total perdido (PPTP) e índice de masa corporal (IMC). Se aplicó análisis estadístico comparativo con nivel de significancia $p < 0,05$. **Resultados:** Ambos procedimientos mostraron disminuciones significativas de peso e IMC. A los seis meses, el BAGUA presentó una mayor reducción absoluta de peso ($38,5 \pm 11,8$ kg vs. $31,4 \pm 9,9$ kg; $p = 0,013$) y PPTP ($34,5 \pm 5,6\%$ vs. $31,0 \pm 5,9\%$; $p = 0,029$). La Manga Gástrica tuvo resultados levemente superiores en PSP y PEIMCP, sin alcanzar significancia estadística. No se hallaron diferencias significativas en el cumplimiento de los criterios clínicos de éxito ponderal. **Conclusión:** Tanto la Manga Gástrica como el BAGUA resultaron eficaces en la reducción ponderal a los seis meses. El BAGUA evidenció mayor impacto en la pérdida de peso absoluto, mientras que la Manga evidenció una eficiencia ponderal proporcionalmente favorable en relación con el sobrepeso y el exceso de IMC. La selección del procedimiento debe basarse en un abordaje individualizado, considerando las características clínicas y objetivos terapéuticos del paciente. Los hallazgos de este estudio pueden orientar la elección del tipo de cirugía bariátrica según los objetivos de pérdida de peso en el corto plazo, contribuyendo a una toma de decisiones clínica más personalizada.

Palabras clave: Cirugía bariátrica, Manga gástrica, Bypass gástrico de una anastomosis, Pérdida de peso, Índice de masa corporal, Obesidad.

ABSTRACT

Introduction: Bariatric surgery has proven to be an effective treatment for obesity. However, questions remain regarding the comparative efficacy of different procedures for achieving short-term weight loss. In the Latin American context, more local evidence is needed to inform individualised surgical decisions. **Objective:** To compare the progression of weight-related parameters in patients who underwent sleeve gastrectomy or one-anastomosis gastric bypass (OAGB) during the first three and six months after surgery. **Materials and Methods:** A prospective study using probabilistic sampling was conducted at the Surgimed Hospital between December 2023 and December 2024. A total of 79 adult patients undergoing bariatric surgery were included: 61 underwent Sleeve Gastrectomy and 18 underwent OAGB. Weight-related indicators, such as weight loss (WL), percentage excess weight loss (EWL), percentage excess BMI loss (EBMIL) and total weight loss (TWL), as well as body mass index (BMI), were evaluated. A comparative statistical analysis was performed at a significance level of $p < 0.05$. **Results:** Both procedures resulted in significant reductions in weight and BMI. At six months, OAGB demonstrated greater absolute weight loss (38.5 ± 11.8 kg vs. 31.4 ± 9.9 kg; $p = 0.013$) and TWL ($34.5 \pm 5.6\%$ vs. $31.0 \pm 5.9\%$; $p = 0.029$). Sleeve gastrectomy produced slightly better results in terms of EWL and EBMIL, but these were not statistically significant. No significant differences were found in terms of meeting the criteria for clinical success in terms of weight loss. **Conclusion:** Both sleeve gastrectomy and OAGB were effective in reducing weight after six months. However, OAGB had a greater impact on absolute weight loss, while Sleeve Gastrectomy was proportionally more efficient in addressing overweight and excess BMI. The procedure selected should be based on an individualised approach, taking into account the patient's clinical characteristics and therapeutic goals. These findings may help to inform the choice of bariatric surgery according to short-term weight loss goals, thereby contributing to more personalised clinical decision-making.

Keywords: Bariatric surgery, Sleeve gastrectomy, One anastomosis gastric bypass, Weight loss, Body mass index, Obesity.

1. Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial que representa uno de los principales retos sanitarios a nivel mundial por su alta prevalencia y asociación con múltiples comorbilidades metabólicas¹. En América Latina, el incremento sostenido de los índices de obesidad ha impulsado el desarrollo de estrategias quirúrgicas eficaces para el tratamiento de esta patología. La cirugía bariátrica ha demostrado ser la intervención más efectiva en la reducción ponderal sostenida y la mejoría de condiciones como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y dislipidemia².

Entre las técnicas más utilizadas se encuentran la manga gástrica laparoscópica (Sleeve Gastrectomy) y el bypass gástrico de una anastomosis (OAGB/MGB), también denominado BAGUA en el contexto latinoamericano. Ambas técnicas presentan perfiles quirúrgicos y metabólicos distintos, lo que ha motivado múltiples estudios comparativos en busca de evidencias que guíen una elección terapéutica más individualizada³. La manga gástrica, al conservar el tránsito duodenal, ofrece un abordaje restrictivo eficaz; mientras que el BAGUA introduce un componente malabsortivo al realizar una única anastomosis gastroentérica con derivación intestinal, lo cual modifica significativamente la fisiología intestinal y las señales hormonales implicadas en la saciedad y el metabolismo⁴.

La valoración comparativa del efecto de ambas técnicas en los parámetros ponderales durante el seguimiento temprano permite identificar diferencias relevantes en términos de efectividad clínica, lo que cobra especial interés en contextos donde la personalización del tratamiento quirúrgico resulta crucial.

No obstante, a pesar del uso extendido de ambas técnicas en la región, persisten vacíos en la literatura científica local que comparen de manera directa su impacto en parámetros ponderales durante el seguimiento temprano. Esta carencia de datos regionales limita la posibilidad de realizar recomendaciones individualizadas y fundamentadas en evidencia contextualizada, situación especialmente relevante en el escenario clínico ecuatoriano, donde los factores socioeconómicos, nutricionales y de acceso al seguimiento pueden influir en la evolución postquirúrgica. En este contexto, se hace necesaria la generación de estudios comparativos que aporten información útil para la toma de

decisiones clínicas, favoreciendo un abordaje quirúrgico más ajustado a las características y necesidades de cada paciente. En este sentido, se plantea la hipótesis de que el bypass gástrico de una anastomosis (BAGUA) podría generar una mayor pérdida ponderal a corto plazo en comparación con la manga gástrica laparoscópica (MGL).

Objetivo. Comparar la evolución ponderal a los 3 y 6 meses postoperatorios en pacientes sometidos a bypass gástrico de una anastomosis (BAGUA) y manga gástrica laparoscópica (MGL), intervenidos en un hospital privado de Ecuador.

2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, prospectivo, longitudinal, comparativo y de campo, con enfoque explicativo, en el que se evaluó la evolución ponderal en pacientes con obesidad intervenidos de Manga Gástrica Laparoscópica (MGL) y Bypass Gástrico de Una Anastomosis Modificado (BAGUA). La muestra estuvo conformada por 79 pacientes con diagnóstico de obesidad, seleccionados mediante muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, incluyendo a quienes fueron intervenidos quirúrgicamente entre diciembre de 2023 y diciembre de 2024 y cumplieron los criterios de inclusión establecidos. La asignación al tipo de procedimiento (manga gástrica o BAGUA) se realizó con base en criterios clínicos definidos por el equipo quirúrgico, considerando factores anatómicos, metabólicos y antecedentes médicos individuales. Esta estratificación quirúrgica permitió comparar dos grupos homogéneos según el tipo de técnica aplicada. De los pacientes incluidos, 61 fueron intervenidos mediante MGL y 18 mediante BAGUA, cumpliendo con el seguimiento clínico completo a los 3 y 6 meses posteriores a la cirugía.

Se incluyeron pacientes con edades comprendidas entre 18 y 65 años, diagnóstico de obesidad grado I o superior, sin antecedentes de cirugía bariátrica previa, que firmaron el consentimiento informado y asistieron de forma completa al seguimiento posoperatorio. Se excluyeron aquellos con comorbilidades graves descompensadas, trastornos psiquiátricos no controlados, mujeres embarazadas o en lactancia, y pacientes que no completaron el seguimiento clínico o presentaron registros incompletos. Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por el mismo equipo médico, aplicando técnicas laparoscópicas estandarizadas. En el grupo BAGUA se empleó

una modificación técnica con relación de asas invertida (60 % común y 40 % biliopancreática), incluyendo antrectomía, mientras que en el grupo MGL se respetaron los protocolos internacionales convencionales de calibración gástrica y resección vertical.

Las variables analizadas fueron el peso perdido (PP), índice de masa corporal (IMC), porcentaje de sobrepeso perdido (PSP), porcentaje de exceso de índice de masa corporal perdido (PEIMCP), porcentaje de peso total perdido (PPTP) y perímetro de cintura (PC). Estas variables fueron registradas en tres momentos: preoperatorio, a los 3 meses y a los 6 meses postoperatorios. La recolección de datos se realizó mediante una ficha diseñada por el autor, validada por juicio de expertos. La confiabilidad del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = 0,800$). Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS v.25.0, aplicándose estadística descriptiva e inferencial. Se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas y el análisis de varianza (ANOVA), estableciéndose un nivel de significancia de $p < 0,05$. Se verificó previamente la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p = 0,104$), lo cual permitió el uso de pruebas paramétricas.

En cuanto al manejo de datos, no se registraron pérdidas de seguimiento ni datos incompletos, ya que solo se incluyeron pacientes que asistieron a todos los controles clínicos programados a los tres y seis meses postoperatorios. Por ello, no fue necesario aplicar técnicas de imputación ni análisis de manejo de datos faltantes.

No se realizó un análisis de sensibilidad ni una estratificación formal por edad o sexo, dado que el tamaño muestral, particularmente en el grupo BAGUA, limitaba la potencia estadística para detectar diferencias significativas entre subgrupos. No obstante, la distribución de variables sociodemográficas y clínicas entre ambos grupos fue homogénea, lo cual reduce el riesgo de sesgos de selección y permite interpretar los resultados de forma comparativa con mayor solidez.

El Comité de Ética en Investigación en Salud (CEISH) del Hospital Surgimed otorgó su aprobación al estudio mediante oficio N.º CEISHSM-0017 emitida el 1 de diciembre de 2024, en conformidad con los principios de la Declaración de Helsinki, las normas nacionales vigentes y las guías internacionales de ética en investigación.

3. Resultados

Se incluyó un total de 79 pacientes, 61 (77,2%) fueron sometidos a manga gástrica y 18 (22,8%) al procedimiento BAGUA. Se incluyeron únicamente aquellos pacientes que completaron de manera íntegra el seguimiento clínico y antropométrico a los 3 y 6 meses postoperatorios, cumpliendo con los criterios establecidos. Los pacientes que no fueron incluidos correspondieron a casos con documentación incompleta, pérdida de contacto, cambios en la decisión quirúrgica o que no asistieron a los controles de seguimiento programados. Las características basales sociodemográficas y clínicas se presentan en la **Tabla 1**.

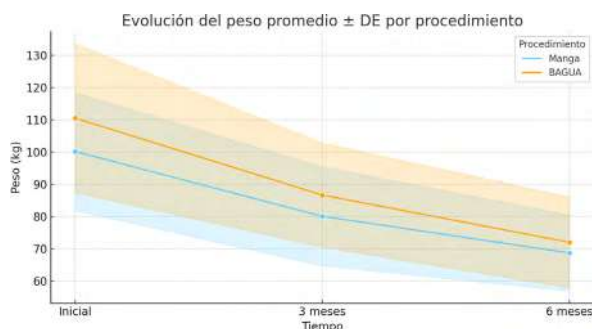
Tabla 1: Factores prevalentes sociodemográficos en pacientes operados de cirugía bariátrica Hospital Surgimed 2023-2024.

Características sociodemográficas	Total (n = 79)
Edad años, X, DS	35,09+/- 9,49
Estatura Cm, X y DS	160,46 +/-7,66
Sexo Femenino, % (n)	74,7 (59)
Procedencia Tungurahua, % (n)	26,6 (21)
Peso Kg, X y DS	102,53 +/-19,80
IMC Kg/m2, Mediana y Min - Max	38,71+/- 30,06 - 60,89
Obesidad Grado II % (n)	34,2% (27)
Perímetro de cintura, Cm X, DS	113,14 +/-16,52
Diabetes %(n)	5,1 (4)
HTA %	11,4 (9)
Procedimiento Manga % (n)	61 (77,2%)

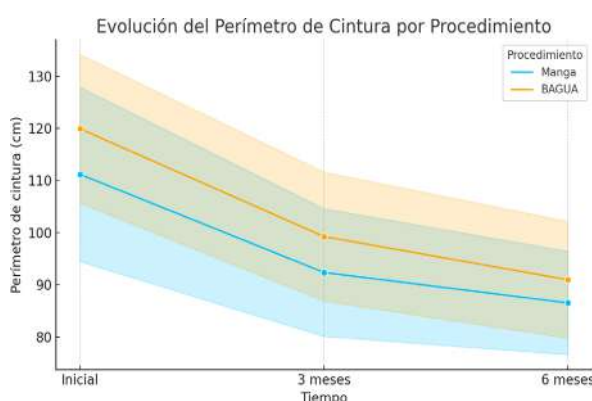
Autor: Dr. José Luis Bonilla Vega

X: Promedio **DS:** Desviación Estándar **IMC:** Índice de Masa Corporal

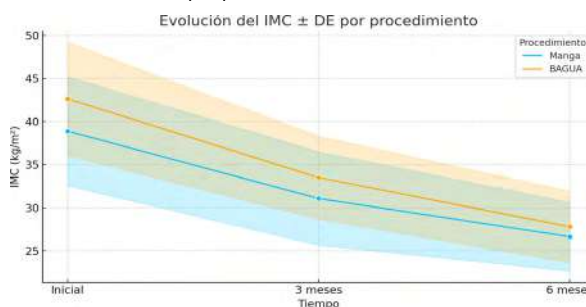
En el análisis de los valores ponderales al inicio, a los 3 y a los 6 meses, se observaron descensos significativos en ambos grupos quirúrgicos (Manga y BAGUA), aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre los procedimientos. Los pacientes sometidos a BAGUA presentaron un peso inicial mayor ($110,52 \pm 23,07$ kg) en comparación con los de Manga ($100,17 \pm 18,27$ kg), pero esta diferencia no fue significativa ($p=0,51$). A los 3 meses, ambos grupos mostraron una reducción del peso corporal, siendo de $80,08 \pm 15,34$ kg en Manga y $86,67 \pm 16,11$ kg en BAGUA ($p=0,11$), tendencia que se mantuvo a los 6 meses ($68,71 \pm 11,77$ kg en Manga vs. $72 \pm 14,09$ kg en BAGUA; $p=0,32$). Esta evolución se visualiza en el Gráfico 1.

Gráfico 1: Evolución del peso promedio $\pm$ desviación estándar por procedimiento.

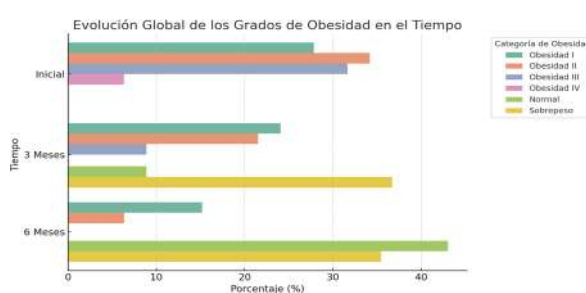
El perímetro de cintura también presentó una disminución progresiva, con un descenso desde $111,15 \pm 16,72$ cm (Manga) y $119,89 \pm 14,26$ cm (BAGUA) al inicio, hasta $86,5 \pm 9,90$ cm y $90,94 \pm 11,19$ cm a los 6 meses, respectivamente ($p=0,11$). La evolución se muestra en el Gráfico 2.

Gráfico 2: Evolución del perímetro de cintura por procedimiento.

Respecto al índice de masa corporal (IMC), se documentó un descenso desde $38,88 \pm 6,31$ kg/m² en el grupo Manga y $42,62 \pm 6,55$ kg/m² en BAGUA, hasta $26,65 \pm 3,97$ y $27,79 \pm 4,12$ kg/m², respectivamente, a los 6 meses ($p=0,29$), como se detalla en el Gráfico 3. Todos los datos mencionados se resumen en la Tabla II.

Gráfico 3: Evolución del Índice de Masa Corporal promedio $\pm$ Desviación estándar por procedimiento

En cuanto a la evolución de los grados de obesidad, se evidenció una transición positiva hacia categorías más saludables. A los 6 meses, 28 pacientes del grupo Manga y 6 del grupo BAGUA alcanzaron un IMC dentro del rango normal, mientras que 21 y 7 pacientes, respectivamente, se encontraban en categoría de sobrepeso. Esta evolución global del estado nutricional está representada en el Gráfico 4.

Gráfico 4: Evolución global de los grados de obesidad en el tiempo.

En la Tabla III se presentan los cambios ponderales expresados como peso perdido (PP), porcentaje de sobrepeso perdido (PSP), porcentaje de exceso de IMC perdido (PEIMCP) y porcentaje de peso total perdido (PPTP). A los 6 meses, el grupo BAGUA mostró un mayor PP ($38,51 \pm 11,81$ kg) que el grupo manga ($31,46 \pm 9,94$ kg), alcanzando una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,013$).

Tabla II: Valores Ponderales iniciales, a los 3 meses y 6 meses, por procedimiento en pacientes con cirugía bariátrica Hospital Surgimed 2023-2024

PARAMETRO	INICIO			3 MESES			6 MESES		
	MANGA	BAGUA	P	MANGA	BAGUA	p	MANGA	BAGUA	p
Peso Kg, X DS	100,17 $\pm$ 18,27	110,52 $\pm$ 23,07	0,51	80,08 $\pm$ 15,34	86,67 $\pm$ 16,11	0,11	68,71 $\pm$ 11,77	72 $\pm$ 14,09	0,32
PC Cm, X DS	111,15 $\pm$ 16,72	119,89 $\pm$ 14,26	0,48	92,34 $\pm$ 12,25	99,22 $\pm$ 12,37	0,47	86,5 $\pm$ 9,90	90,94 $\pm$ 11,19	0,11
IMC Kg/m2, X DS	38,88 $\pm$ 6,31	42,62 $\pm$ 6,55	0,41	31,07 $\pm$ 5,41	33,49 $\pm$ 4,80	0,92	26,65 $\pm$ 3,97	27,79 $\pm$ 4,12	0,29
Obesidad I, (n)	21	1	0,016	14	5	0,674	9	3	0,843
Obesidad II, (n)	19	8	0,296	12	5	0,462	3	2	0,343
Obesidad III, (n)	18	7	0,452	5	2	0,702	0	0	n/a
Obesidad IV, (n)	3	2	0,343	0	0	n/a	0	0	n/a
Sobrepeso	n/a	n/a	n/a	23	6	0,735	21	7	0,728
Normal	n/a	n/a	n/a	7	0	0,132	28	6	0,344

Autor: Dr. José Luis Bonilla Vega

DPC: Perímetro de Cintura **X:** Promedio **DS:** Desviación Estándar.

Tabla III: Cambios ponderales en PP, PSP, PEIMCP y PPTP a los 3 y 6 meses post cirugía bariátrica en pacientes del Hospital Surgimed 2023-2024

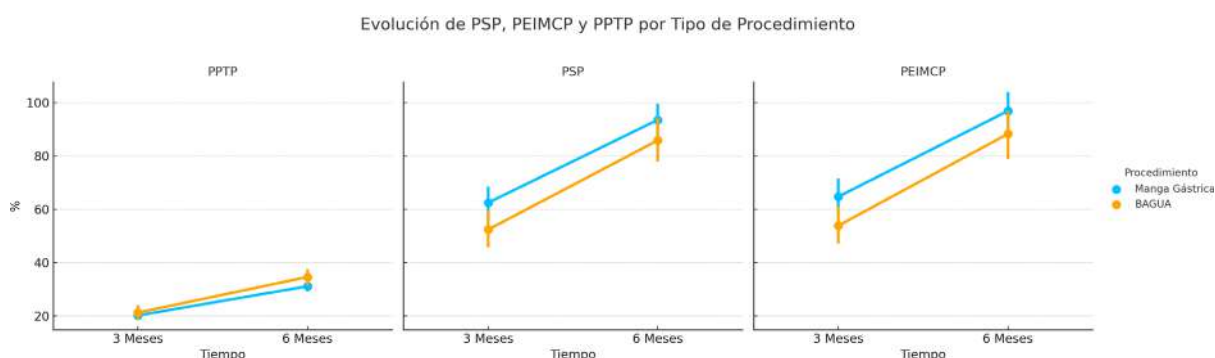
PARAMETRO	3 MESES			6 MESES		
	MANGA	BAGUA	P	MANGA	BAGUA	P
PP	20,10 +/- 5,31	23,85 +/- 9,58	0,34	31,46 +/- 9,94	38,51 +/- 11,81	0,013
PSP	62,39 +/- 23,16	52,31 +/- 14,18	0,085	93,45 +/- 23,57	85,76 +/- 17,87	0,205
PEIMCP	64,67 +/- 24,78	53,78 +/- 14,40	0,8	96,82 +/- 25,85	88,22 +/- 18,54	0,193
PPTP	20,12 +/- 4,09	21,17 +/- 5,21	0,375	31,04 +/- 5,95	34,55 +/- 5,59	0,029

Autor: Dr. José Luis Bonilla Vega

PP: Peso perdido, **PSP:** Porcentaje de Sobrepeso Perdido, **PEIMCP:** Porcentaje de Exceso de Índice de Masa Corporal Perdido, **PPTP:** Porcentaje de Peso Total Perdido

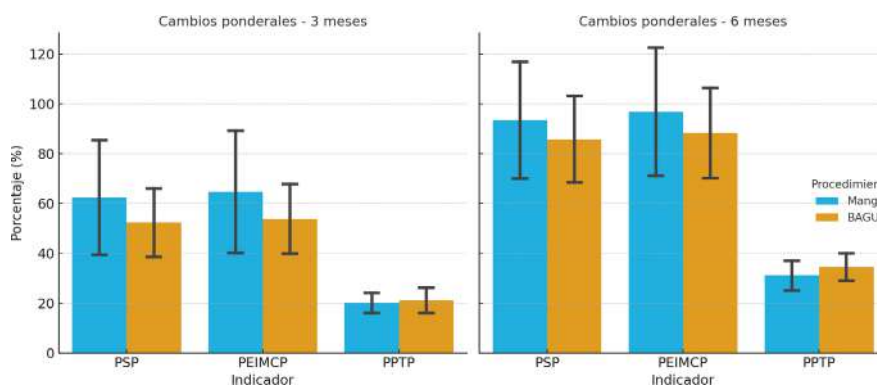
En contraste, el PSP y PEIMCP fueron mayores en el grupo manga, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. El PSP alcanzó $93,45 \pm 23,57\%$ en manga frente a $85,76 \pm 17,87\%$

en BAGUA, y el PEIMCP fue de $96,82 \pm 25,85\%$ vs $88,22 \pm 18,54\%$, respectivamente (Gráfico 5 y Gráfico 6).

Gráfico 5: Evolución del PSP, PEIMCP y PPTP por tipo de procedimiento

Finalmente, el porcentaje de peso total perdido (PPTP) también fue significativamente mayor en el grupo BAGUA a los 6 meses ($34,55 \pm 5,59\%$) frente

al grupo manga ($31,04 \pm 5,95\%$), con una $p = 0,029$ (Gráfico 5).

Gráfico 6: Cambios ponderales a los 3 y 6 meses por procedimiento

Con el fin de evaluar la eficacia clínica de cada técnica, se establecieron tres criterios de éxito ponderal: PPTP $\geq 20\%$, PSP $\geq 50\%$ e IMC final $< 30 \text{ kg/m}^2$. A los 3 meses, el análisis mostró que los pacientes sometidos a BAGUA tuvieron 1,62 veces más probabilidad de alcanzar un PPTP $\geq 20\%$,

mientras que los operados con Manga presentaron mayor probabilidad de lograr un PSP $\geq 50\%$ (OR = 0,39) e IMC $< 30 \text{ kg/m}^2$ (OR = 0,52); sin embargo, ninguno de estos hallazgos fue estadísticamente significativo (Tabla IV).

Tabla IV: Análisis de respuesta clínica por procedimiento (MANGA vs BAGUA) sobre parámetros ponderales a los 3 meses.

Criterio de respuesta	Odds Ratio	Valor p (Fisher)
PPTP $\geq$ 20%	1.62	0.429
PSP $\geq$ 50%	0.39	0.093
IMC $<$ 30 kg/m ²	0.52	0.288

Autor: Dr. José Luis Bonilla Vega

DPC: Porcentaje de Peso Total Perdido, PSP: Porcentaje de Sobre peso Perdido, IMC: Índice de Masa Corporal.

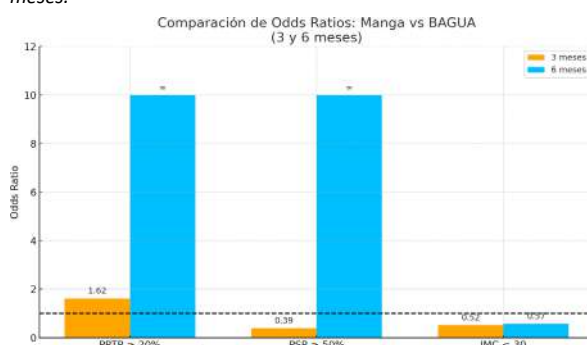
A los 6 meses, todos los pacientes del grupo Manga alcanzaron los tres criterios de éxito ponderal, mientras que en el grupo BAGUA al menos un paciente no los logró. Como resultado, los Odds Ratio para PPTP $\geq$ 20 % y PSP $\geq$ 50 % fueron infinitos (OR = ∞), sin significación estadística (p = 1,000). El IMC $<$ 30 kg/m² continuó siendo más frecuente en el grupo Manga, con una razón de momios de 0,572 (p = 0,504), como se resume en la Tabla V y se representa en la Figura 4.

Tabla V: Análisis de respuesta clínica por procedimiento (MANGA vs BAGUA) sobre parámetros ponderales a los 6 meses.

Criterio de respuesta	Odds Ratio	Valor p (Fisher)
PPTP $\geq$ 20%	∞ (infinito)	1.000
PSP $\geq$ 50%	∞ (infinito)	1.000
IMC $<$ 30 kg/m ²	0.572	0.504

Autor: Dr. José Luis Bonilla Vega

DPC: Porcentaje de Peso Total Perdido, PSP: Porcentaje de Sobre peso Perdido, IMC: Índice de Masa Corporal.

Gráfico 7: Comparación de OR entre manga y BAGUA a los 3 y 6 meses.

4. Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian que tanto el procedimiento de Manga Gástrica como el bypass gástrico de una anastomosis (BAGUA) inducen una reducción ponderal significativa durante los primeros seis meses del postoperatorio. Sin embargo, se observaron

diferencias relevantes entre ambas técnicas en cuanto a los patrones de pérdida de peso: mientras que BAGUA mostró una mayor reducción absoluta de peso a los seis meses (PP y PPTP), la Manga Gástrica tendió a favorecer una pérdida relativa más eficiente del exceso de peso (PSP y PEIMCP), aunque sin diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los indicadores. Estos hallazgos coinciden parcialmente con lo reportado por Lee et al.^{5,6}, quienes identificaron una pérdida ponderal superior con OAGB/MGB en seguimiento a corto plazo, aunque destacaron que los beneficios relativos pueden variar en función del perfil del paciente.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la mayor pérdida de peso absoluta observada en los pacientes sometidos a BAGUA podría explicarse por el efecto combinado de restricción gástrica y una derivación intestinal más extensa, lo cual potencia tanto la malabsorción selectiva como la modulación hormonal del eje enteroinsular⁷. Diversos estudios han demostrado que el BAGUA induce un aumento sostenido de GLP-1 y PYY, hormonas que favorecen la saciedad y mejoran la sensibilidad a la insulina, además de una reducción de la grelina, particularmente cuando el segmento gástrico excluido incluye el fondo^{8,9}. Aunque la manga gástrica también disminuye la secreción de grelina, su efecto se limita a una vía restrictiva, con menor impacto sobre la secreción de incretinas¹⁰⁻¹³. Estos mecanismos podrían explicar por qué, a pesar de una mayor pérdida de peso total en BAGUA, la Manga mostró mejores indicadores de pérdida relativa de sobrepeso y exceso de IMC, especialmente en pacientes con menores niveles iniciales de obesidad.

Al analizar los criterios de éxito ponderal definidos para este estudio (PPTP $\geq$ 20%, PSP $\geq$ 50% e IMC $<$ 30 kg/m²), se observó una respuesta clínica favorable en ambos grupos quirúrgicos a los tres y seis meses. Sin embargo, las diferencias entre los procedimientos no alcanzaron significación estadística en ninguno de los parámetros evaluados. A los tres meses, BAGUA presentó una tendencia superior en cuanto al porcentaje de peso total perdido (OR: 1,62), mientras que la Manga obtuvo mejores resultados en el porcentaje de sobrepeso perdido (OR: 0,39), aunque sin diferencia significativa (p = 0,093). A los seis meses, el 100% de los pacientes en ambos grupos alcanzaron los criterios de PPTP $\geq$ 20% y PSP $\geq$ 50%, lo cual impidió calcular un odds ratio convencional, aunque sugiere una eficacia comparable en términos de respuesta ponderal temprana¹⁴⁻¹⁸. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por

Carbajo et al., quienes destacaron que tanto la Manga como el BAGUA son procedimientos eficaces en el corto plazo, con variaciones en la magnitud y velocidad de la pérdida ponderal según el perfil del paciente¹⁹

Los hallazgos de este estudio aportan evidencia local sobre el comportamiento comparativo de la Manga Gástrica y el BAGUA en pacientes con obesidad sometidos a cirugía bariátrica en un hospital de referencia, lo que permite orientar mejor la selección del procedimiento quirúrgico según las características individuales. La superioridad del BAGUA en cuanto a pérdida ponderal absoluta puede hacerlo más conveniente en pacientes con obesidad de grado III–IV o con comorbilidades metabólicas marcadas, mientras que la Manga Gástrica, con resultados comparables en pérdida relativa y menor agresividad anatómica, podría representar una opción efectiva y segura en pacientes con obesidad grado II o en quienes se desea preservar mayor continuidad fisiológica del tubo digestivo. Esta diferenciación ya ha sido propuesta por autores como Ramos et al., quienes destacan la necesidad de personalizar la indicación quirúrgica más allá del IMC, considerando factores hormonales, adherencia, riesgo nutricional y deseos reproductivos^{17,20}

Entre las principales limitaciones de este estudio se encuentra el período relativamente corto de seguimiento (seis meses), lo que impide evaluar la sostenibilidad de los resultados ponderales y metabólicos a mediano y largo plazo. Asimismo, aunque el tamaño muestral fue adecuado para detectar tendencias iniciales, no permitió alcanzar significancia estadística en varios análisis comparativos, especialmente en los criterios de éxito clínico. Otra limitación es la ausencia de parámetros bioquímicos postoperatorios, como el perfil glucémico, lipídico o deficiencias nutricionales, que podrían enriquecer la interpretación clínica y metabólica de los hallazgos. No obstante, al tratarse de un estudio prospectivo, con muestreo probabilístico y diseño controlado, se aporta evidencia de calidad sobre la evolución ponderal inicial tras cirugía bariátrica. Futuros estudios con mayor tamaño muestral y seguimiento prolongado podrán confirmar estas tendencias e incorporar nuevas variables de impacto como la calidad de vida, la remisión de comorbilidades y la evaluación hormonal posquirúrgica.^{20–23}

Entre las principales fortalezas del presente estudio se destaca la estandarización quirúrgica de los procedimientos, realizados por un mismo

equipo médico, así como el seguimiento clínico uniforme a los 3 y 6 meses. Adicionalmente, el abordaje comparativo permite generar evidencia desde un contexto local, donde aún existe escasa documentación sobre resultados ponderales según el tipo de técnica bariátrica.

No obstante, el estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los hallazgos. El tamaño muestral reducido del grupo BAGUA podría limitar la potencia estadística para detectar diferencias en variables secundarias. Así mismo, el seguimiento limitado a seis meses no permite evaluar la estabilidad de los resultados a mediano o largo plazo. Otro posible sesgo está relacionado con la asignación no aleatoria del procedimiento quirúrgico, determinada clínicamente según características individuales, lo cual podría influir en la comparabilidad basal.

Se recomienda, en futuras investigaciones, realizar estudios multicéntricos con mayores tamaños muestrales y periodos de seguimiento extendidos que permitan validar y complementar los resultados aquí obtenidos, incorporando además variables metabólicas y de calidad de vida como desenlaces clínicos adicionales.

5. Conclusiones

En esta investigación de carácter prospectivo, tanto la Manga Gástrica como el bypass gástrico de una anastomosis (BAGUA) evidenciaron ser métodos eficaces para conseguir una considerable reducción de peso durante los primeros seis meses postoperatorios. El BAGUA demostró una disminución absoluta de peso corporal y porcentaje de peso total perdido superior, mientras que la manga gástrica presentó proporciones más favorables en ciertos indicadores de sobrepeso, como el PSP y el PEIMCP, aunque sin diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las comparaciones.

Los dos procedimientos posibilitaron el logro de los criterios clínicos de éxito ponderal más relevantes en la mayoría de los pacientes, reafirmando su eficacia como instrumentos terapéuticos eficientes en el tratamiento quirúrgico de la obesidad.

Estos hallazgos respaldan la importancia de elegir un procedimiento quirúrgico personalizado, basándose en el perfil clínico y metabólico del paciente, además de sus metas terapéuticas. La selección de Manga o BAGUA debe tener en cuenta aspectos como el nivel de obesidad, la

existencia de comorbilidades y la demanda de una acción metabólica más eficaz.

Finalmente, se recomienda extender el seguimiento clínico más allá de los seis meses y complementar los análisis con parámetros bioquímicos, nutricionales y de calidad de vida, con el objetivo de valorar la sostenibilidad del efecto terapéutico a largo plazo y su efecto global en la salud del paciente obeso.

6. Financiamiento

El Hospital Surgimed proporcionó el financiamiento y los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación.

7. Agradecimientos

Al grupo de trabajo multidisciplinario de la clínica de Obesidad del Hospital Privado Surgimed.

8. Conflicto de Interés

Ninguno declarado por el autor.

9. Declaración de contribución

En esta investigación conjunta, nosotros, MSc. Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto y Dr. José Luis Bonilla Vega, hemos tenido funciones conjuntas cruciales para la elaboración, realización y documentación de la investigación expuesta.

Como MSc. Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto, tomé el liderazgo en el diseño metodológico de la investigación y en la administración de la base de información. Efectué el estudio estadístico y tuve una participación activa en la comprensión de los hallazgos. Escribí las partes relacionadas con los materiales y métodos, y contribuí en la organización del resumen y las conclusiones. Además, llevé a cabo el análisis técnico del manuscrito para asegurar su robustez analítica.

Por mi parte, Dr. José Luis Bonilla Vega, aporté mi experiencia clínica y quirúrgica en el campo de la cirugía bariátrica, planteé las hipótesis de investigación y supervisé la elaboración del protocolo. Me encargué de redactar la introducción, el debate y una sección del resumen, ubicando los descubrimientos en el marco

científico contemporáneo. Inspeccioné la calidad y consistencia de todo el manuscrito y confirmé su conformidad con las directrices editoriales de la revista.

Hemos examinado y ratificado la versión definitiva del manuscrito, asumiendo la responsabilidad pública por el contenido del documento la. Nos comprometemos a indagar y solucionar de manera correcta cualquier asunto vinculado con la exactitud o la integridad de cualquier segmento del artículo.

10. Limitación de Responsabilidad

Nosotros, MSc. Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto y Dr. José Luis Bonilla Vega, declaramos que todas las perspectivas y puntos de vista plasmados en este documento son únicamente nuestros y no reflejan necesariamente los de las instituciones a las que pertenecemos. Este trabajo es el producto de nuestras investigaciones y evaluaciones autónomas. Las conclusiones y puntos de vista extraídos de este estudio son de nuestra propia creación y no han sido afectadas por ninguna de nuestras entidades de afiliación ni por organismos externos que pudieran tener algún interés en los hallazgos de este estudio.

11. Fuente/s de apoyo

Este estudio fue posible gracias al respaldo completo brindado por el Hospital Surgimed. La entidad proporcionó todos los recursos requeridos, que incluyen infraestructura, equipos de salud, acceso a historias clínicas, fármacos e insumos quirúrgicos, fundamentales para la realización de los procedimientos y la recopilación de datos. Además, el Hospital Surgimed aseguró las condiciones logísticas y operativas necesarias para la realización de la investigación, desde el cuidado clínico hasta el seguimiento postoperatorio, lo que facilitó la realización del análisis de forma exhaustiva e integral.

12. Referencias Bibliográficas

1. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, Schauer PR, Alberti KGMM, Zimmet PZ, et al. Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care*. 2016;39:861–77.

2. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg.* 2015;25:1822–32.
3. Gloy VL, Briel M, Bhatt DL, Kashyap SR, Schauer PR, Mingrone G, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2013;347.
4. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Brethauer SA, Navaneethan SD, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes — 3-Year Outcomes. *N Engl J Med.* 2014;370:2002–13.
5. Liu YK, Ling S, Lui LMW, Ceban F, Vinberg M, Kessing LV, et al. Prevalence of type 2 diabetes mellitus, impaired fasting glucose, general obesity, and abdominal obesity in patients with bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.* 2022;300:449–61.
6. Ji Y, Lee H, Kaura S, Yip J, Sun H, Guan L, et al. Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Diseases and Underlying Mechanisms. *Biomolecules.* 2021;11:1582.
7. Bharath LP, Agrawal M, McCambridge G, Nicholas DA, Hasturk H, Liu J, et al. Metformin Enhances Autophagy and Normalizes Mitochondrial Function to Alleviate Aging-Associated Inflammation. *Cell Metab.* 2020;32:44–55. e6.
8. Liu Y, Li MY, Zhang M, Zhang P, Zhang ZT. From mini gastric bypass to one anastomosis gastric bypass, 20 years of one anastomosis gastric bypass. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi.* 2022;25:869–74.
9. Ohta M, Seki Y, Ohyama T, Bai R, Kim SH, Oshiro T, et al. Prediction of Long-Term Diabetes Remission After Metabolic Surgery in Obese East Asian Patients: a Comparison Between ABCD and IMS Scores. *Obes Surg.* 2021;31:1485–95.
10. Ding Z, Jin L, Song Y, Feng C, Shen P, Li H. Comparison of single-anastomosis gastric bypass and sleeve gastrectomy on type 2 diabetes mellitus remission for obese patients: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Asian J Surg.* 2023.
11. Mirghani HO. One-anastomosis gastric bypass vs sleeve gastrectomy for diabetes remission and weight loss: A meta-analysis. *World J Gastrointest Surg.* 2025;17.
12. Gambardella C, Mongardini FM, Paolicelli M, Lucido FS, Tolone S, Brusciano L, et al. One Anastomosis Gastric Bypass vs. Sleeve Gastrectomy in the Remission of Type 2 Diabetes Mellitus: A Retrospective Analysis on 3 Years of Follow-Up. *J Clin Med.* 2024;13:899.
13. Hany M, Zidan A, Aboelsoud MR, Torensma B. Laparoscopic sleeve gastrectomy vs one-anastomosis gastric bypass 5-year follow-up: a single-blinded randomized controlled trial. *J Gastrointest Surg.* 2024;28:621–33.
14. Ding Z, Jin L, Song Y, Feng C, Shen P, Li H. Comparison of single-anastomosis gastric bypass and sleeve gastrectomy on type 2 diabetes mellitus remission for obese patients: A meta-analysis of randomized controlled trials s/f.
15. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Nanni G, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 Year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;386:964–73.
16. Kermansaravi M, Chiappetta S, Kassir R, Bosco A, Giudicelli X, Lainas P, et al. Efficacy of One Anastomosis Gastric Bypass Versus Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus: a Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Obes Surg.* 2024;34:4555–62.
17. Balasubaramaniam V, Pouwels S. Remission of Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) after Sleeve Gastrectomy (SG), One-Anastomosis Gastric Bypass (OAGB), and Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB): A Systematic Review. *Med.* 2023;59:985.
18. Ali M, Wang Y, Ji J, Wang W, Wang D. One Anastomosis Gastric Bypass Versus Sleeve Gastrectomy for Obesity: a Systemic Review and Meta-analysis. *J Gastrointest Surg.* 2023;27:2226–44.
19. Plamper A, Lingohr P, Nadal J, Trebicka J, Brol MJ, Woestemeier A, et al. A Long-Term Comparative Study Between One Anastomosis

- Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. *J Gastrointest Surg.* 2023;27:47–55.
20. Alomar AO, Shaheen MF, Almaneea AS, Althaqeb EK, Alshahrani ZM, Jarman YA, et al. The Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Syndrome: A Three-center Experience in Saudi Arabia. *Obes Surg.* 2021;31:3630–6.
21. Ruiz-Tovar J, Carbajo MA, Jimenez JM, Castro MJ, Gonzalez G, Ortiz-de-Solorzano J, et al. Long-term follow-up after sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass versus one-anastomosis gastric bypass: a prospective randomized comparative study of weight loss and remission of comorbidities. *Surg Endosc.* 2019;33:401–10.
22. Bettini S, Segato G, Prevedello L, Fabris R, Dal Prà C, Zabeo E, et al. Improvement of Lipid Profile after One-Anastomosis Gastric Bypass Compared to Sleeve Gastrectomy. *Nutrients.* 2021;13.
23. Chen I-W, Wang W-T, Hung K-C. Comparing one anastomosis gastric bypass and sleeve gastrectomy for weight loss: meta-regression analysis. *J Gastrointest Surg.* 2024;28:197–8.

IMPACTO DE LA EPILEPSIA EN LA INFANCIA: DESARROLLO COGNITIVO Y SOCIAL

The impact of epilepsy on children's cognitive and social development

 Fanny Rocío Gavilanes Manzano⁽¹⁾
fmgavilanes@pucesa.edu.ec

 Katherine del Rocío Alomaliza Panimboza⁽²⁾
katherine.alomaliza@esPOCH.edu.ec

 Igor Eduardo Astudillo Skliarova^{(2)*}
igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

 Alex Marcelo Shagnay Puma^{(2) *}
alex.shagnay@esPOCH.edu.ec

 Raul Sebastian Mainato Coello⁽³⁾
raul.mainato@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Escuela de Salud y Bienestar. Carrera de Psicología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Sede Ambato. Dirección Av. Manuelita Sáenz y Dr. Ernesto López, EC180207, Ambato, Ecuador. www.pucesa.edu.ec/.

⁽²⁾ Escuela de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Dirección: Panamericana Sur km 1 ½, Código postal EC060155, Riobamba, Ecuador, www.esPOCH.edu.ec/.

⁽³⁾ Investigador independiente

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: alex.shagnay@esPOCH.edu.ec y igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

ABSTRACT

Introduction: In Ecuador, childhood epilepsy affects cognitive and social development, particularly during early childhood, as it interrupts the evolution of language, memory and learning. This is more common in rural places affected by the lack of health services and points to the need for the comprehensive development of the child. **Objective:** To comprehensively analyze the impact of childhood epilepsy on cognitive and social development during childhood in Ecuador. **Methods:** The databases used included: SciELO, Science Direct, PubMed, Scopus and Repositories. **Results:** 68 publications of original articles and bibliographic reviews were identified, of which 31 met the criteria to be included in the research. **Discussion:** Epilepsy in childhood affects cognitive, social and emotional progress, affecting aspects such as language, memory and concentration. In Ecuador, inequitable access to diagnosis and therapy represents a challenge, particularly in rural areas. A multidisciplinary perspective, early intervention and family and educational support are essential to enhance the quality of life of those who suffer from it. **Conclusion:** Epilepsy in children affects cognitive, emotional and social progress, requiring multidisciplinary, personalized and early intervention.

Keywords: epileptic seizure, epilepsy, diagnosis, childhood, complications.

RESUMEN

Introducción: En el Ecuador la epilepsia infantil afecta el desarrollo cognitivo y social, especialmente en la etapa temprana, ya que interrumpe la evolución del lenguaje, la memoria y las habilidades de aprendizaje. Es más frecuente en las zonas rurales debido al déficit de servicios de salud y entre aquellas que señalan la necesidad de un desarrollo integral del niño. **Objetivo:** A través de un análisis integral, intentar conocer el impacto que impone la epilepsia infantil en el desarrollo cognitivo y social durante la niñez en el Ecuador. **Métodos:** Se utilizaron las bases de datos SciELO, Science Direct, PubMed, Scopus y Repositories. **Resultados:** Se identificaron 68 publicaciones de artículos originales y revisiones bibliográficas, de las cuales 31 cumplen con los criterios de inclusión en la investigación. **Discusión:** La epilepsia en la infancia se ve afectada por el desarrollo cognitivo, social y emocional, perjudicando aspectos relacionados con el lenguaje, la memoria y la concentración. Por otro lado, existe inequidad en el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad en el Ecuador. Esta situación requiere de un abordaje multidisciplinario, intervención temprana y apoyo a la familia y la educación. **Conclusión:** En el caso de los niños, la epilepsia influye en el desarrollo cognitivo-emocional y social; es necesario brindar una atención multidisciplinaria, personalizada y temprana.

Palabras clave: crisis epiléptica, epilepsia, diagnostico, infancia, complicaciones.

1. Introducción

La epilepsia en niños puede considerarse como una descompensación neurológica o un trastorno que se evidencia en forma de crisis epilépticas benignas o repetitivas, las cuales son derivadas de un eventual desbalance en la actividad eléctrica dentro de la corteza del cerebro. A la temprana edad de los infantes, durante el crecimiento crítico y el desarrollo social, la existencia de la epilepsia debe ser controlada y tratada ya que puede dejar efectos dañinos. Desde el punto de vista del desarrollo, el cerebro todavía está madurando, y el habla, la memoria, la atención y el aprendizaje pueden ser interrumpidos por sus actividades anormales, especialmente las convulsiones. Además, los niños con epilepsia pueden experimentar un retraso en el desarrollo de habilidades sociales, enfrentando dificultades para interactuar y adaptarse a su entorno.(1)

En nuestro país, se estima que la prevalencia de la epilepsia en la población es de aproximadamente 10 a 15 casos por cada 1,000 personas, siendo población infantil la mayor parte de los casos. De acuerdo con los datos proporcionados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, las regiones rurales y las áreas poco accesibles a los servicios médicos registran tasas per cápita más altas de epilepsia en niños. Eso complica el proceso de diagnóstico y tratamiento eficiente debido a las limitaciones de recursos y tiempo. Por consiguiente, este entorno epidemiológico muestra la necesidad de un enfoque integral que sea crítico no solo sobre el control de las crisis epilépticas, sino también sobre la restauración del estado cognitivo y social del niño (2)

La primera infancia es considerada un paso fundamental para el desarrollo del ser humano, esta etapa abarca los primeros 5 años de vida; su importancia radica en el hecho que en esta etapa el niño crea vínculos fuertes y tiene un amplio desarrollo en distintas dimensiones (física, psicomotriz, cognitivas, psicosociales) (3)

En la infancia, las consecuencias de la epilepsia son significativas incluso más allá de las crisis convulsivas, ya que perjudican la salud y la calidad de vida del niño. El deterioro cognitivo y social que presentan los niños, puede disminuir su rendimiento escolar y el establecimiento de vínculos afectivos. De forma que, el propósito de este trabajo es establecer el impacto que tiene la epilepsia en el desarrollo cognitivo y social de menores de primera infancia en el País de

Ecuador. De este modo, se espera hacer visible la importancia del trabajo multidisciplinar donde se contemple el manejo de la epilepsia desde la perspectiva médica y la forma en que el trabajo en el ámbito educativo y del soporte psicosocial puede mejorar la calidad de vida y poder alcanzar un desarrollo integral óptimo.

2. Metodología

2.1. Diseño

Esta investigación es una revisión bibliográfica narrativa, en la que la búsqueda bibliográfica se realizó con epilepsia infantil, crisis epilépticas, diagnóstico, tratamiento, impacto

2.2. Estrategias de búsqueda

Las fuentes de información utilizadas fueron las siguientes bases de datos y bibliografías virtuales: SciELO, Science Direct, PubMed, Medigraphic, Repositorios Universitarios, Scopus y el libro: "Nelson. Tratado de Pediatría, edición 21", así también como buscador base Google Académico, el cual derivó a los diferentes sitios de revistas médicas.

Para realizar una búsqueda avanzada de la patología seleccionada, se utilizaron operadores booleanos AND, OR, NOT, en los filtros de las bases de datos utilizadas, para obtener resultados específicos.

2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Una vez identificadas las posibles fuentes, se aplicaron los siguientes criterios, dentro de los criterios de inclusión se consideraron: documentos hasta los últimos 5 años de publicación; es decir documentos publicados entre el 2019 y 2024, artículos de interés con información importante en idioma inglés y español sobre el tema planteado, guías de manejo clínico, revisiones bibliográficas, libros de medicina interna y revisiones críticas. Para los criterios de exclusión se tomaron en cuenta: publicaciones de más de 6 años, editoriales, artículos incompletos que no contaban con editorial, autores, fecha de publicación o información certificada, publicaciones no originales o replicadas en varios gestores, documentos que se encontraban en otro idioma que no sea inglés o español y documentos que se referían al tema, pero no al tipo de población en estudio.

3. Resultados

Para la presente revisión bibliográfica se encontraron 68 artículos originales, documentos científicamente comprobados y revisiones bibliográficas narrativas acerca del tema a tratar. Se revisó el material recolectado descartando aquellas publicaciones que no cumplían con los criterios planteados, en los cuales 21 se descartaron debido a que hacían referencia a las complicaciones en edades pediátricas, 9 estaban en portugués, abordaban el tratamiento en adultos mayores no se encontraban dentro del rango de años de publicación que se requería para la realización de este artículo. Finalmente se utilizaron un total de 35 bibliografías que contenían la información requerida y cumplían con los parámetros requeridos acerca del impacto de la epilepsia en la infancia en el desarrollo cognitivo y social.

4. Discusión

4.1. Efectos cognitivos de la epilepsia en la primera infancia

4.1.1. Impacto en el desarrollo del lenguaje y la comunicación

En un 50% de los pacientes epilépticos se observan limitaciones en el desarrollo de sus funciones básicas como el aprendizaje a consecuencia de algunos factores, entre ellos el tipo de síndrome, etiología, edad, frecuencia y duración de las crisis, comorbilidades psiquiátricas y factores asociados al tratamiento. Basados en estos aspectos y en estudios realizados en niños con epilepsia focal, se ha identificado un riesgo elevado de desarrollar problemas del lenguaje y la comunicación. (4)

La epilepsia focal en la infancia está estrechamente relacionada con daños en el desarrollo y la activación de la vía ventral, lo que provoca en estos niños una habilidad lingüística deficiente. Sin embargo, las encefalopatías epilépticas son las que más frecuentemente producen alteraciones del lenguaje, siendo algunos ejemplos la encefalopatía relacionada con estado epiléptico durante el sueño lento, dentro de este grupo tenemos el síndrome de West, Landau-Kleffner y Dravet. (5,6)

El síndrome de Landau-Kleffner, o afasia adquirida congénita, se caracteriza por una pérdida progresiva del lenguaje debido a una agnosia auditiva visual, junto con irritabilidad

y afectación de la comunicación, que tiende a llevar al aislamiento. Entre las manifestaciones clínicas de esta patología se incluyen la poca o nula capacidad para comprender las palabras habladas, seguida de una disminución en la expresión oral. El habla espontánea se reduce progresivamente, acompañada de parafasias, perseveraciones e incluso en algunos casos las estereotipias verbales.

Por otro lado, en el síndrome de West se observa la presencia de espasmos, hipsarritmia y una regresión en las pautas del desarrollo, que incluye la pérdida del seguimiento visual, la sonrisa social y la intención comunicativa. (4,6)

Finalmente, en el síndrome de Dravet, las alteraciones se presentan a partir del segundo año de vida, con síntomas como deterioro cognitivo progresivo, pérdida del lenguaje, aislamiento y conductas estereotipadas. (4,5)

4.1.2. Alteraciones en la memoria y el aprendizaje

Aunque una gran parte de los individuos con epilepsia llevan una vida bastante normal, en un porcentaje significativo esta patología puede tener un impacto considerable. Los episodios de crisis epilépticas están estrechamente relacionados con la ausencia de los niños en las escuelas y, por lo tanto, con un bajo rendimiento académico. Se ha demostrado que cuanto más frecuentes son las convulsiones, mayor es el ausentismo y el abandono escolar. Además, factores como el tratamiento continuo con drogas antiepilépticas, que pueden tener efectos adversos, y el temor de los padres a enviar a sus hijos a la escuela por miedo a que sufran una crisis, también influyen en este problema. (3,7)

Los tratamientos con Drogas Antiepilépticas (DAE) pueden tener un impacto en la cognición tanto positivo como negativo. Varios estudios muestran que algunas DAE están asociadas con efectos adversos cognitivos, como déficits en el aprendizaje y la memoria, frecuentemente relacionados con la somnolencia diurna provocada por estos fármacos. (3)

Es importante mencionar que los trastornos de aprendizaje tienen una mayor prevalencia en el sexo masculino, siendo la epilepsia rolándica la que se asocia en mayor medida con estos trastornos. En cuanto a la afectación de la memoria por esta patología, los resultados

son inciertos, aunque se considera que la memoria semántica puede estar afectada, pero principalmente para palabras de baja frecuencia de uso en la vida diaria. Otros problemas de memoria pueden estar relacionados con dificultades en la consolidación, evidenciadas como un olvido a largo plazo acelerado que se detecta cuando se amplía el periodo de evaluación del recuerdo. (7,8)

4.1.3. Problemas de atención y concentración

Las alteraciones cognitivas en pacientes con epilepsia suelen manifestarse en áreas como la atención, concentración, enlentecimiento de la velocidad de procesamiento, conflictos en el lenguaje, disminución en las funciones ejecutivas y problemas de memoria. La etiología de estos problemas puede estar relacionados con el tipo de epilepsia o con el tratamiento farmacológico que el paciente lleva, así también influyen factores externos como el estrés, la ansiedad, la depresión, duración y frecuencia de las crisis. (9,10)

En un estudio neuropsicológico de 35 niños afectados con epilepsias focales, cuya etiología era de tipo genético o desconocida, se mostró que éstos tenían un déficit específico de atención selectiva auditiva, por lo que los niños demostraron un rendimiento inferior a lo esperado en pruebas de dígitos hacia delante y hacia atrás. Esto podría estar relacionado con un bajo desempeño en tareas de conteo numérico, pero también podría afectar tanto estímulos visuales como auditivos en secuencias hacia delante y hacia atrás.

Estas alteraciones neuropsicológicas son comunes en la epilepsia rolándica o epilepsia benigna, así como en sus evoluciones atípicas. Aunque la epilepsia benigna de la infancia generalmente tiene un impacto limitado en el desarrollo cognitivo, algunos niños pueden experimentar dificultades de aprendizaje en áreas como el lenguaje, habilidades visuales, memoria y atención. (9,10)

4.2. Impacto Psicosocial y emocional

4.2.1 Estigmación y sus efectos en la autoestima del niño

La epilepsia resulta ser un estado caracterizado por la aparición recurrente de crisis en una persona, la cual sufre durante cada uno de

estos episodios de descargas eléctricas en el encéfalo, es un trastorno neurológico que una parte significativa de la población mal entiende ya que tienden a estigmatizar completamente. El bullying que puede pasar con los niños que sufren epilepsia los puede afectar para toda la vida y modificar su forma de interrelacionarse con las personas. La vivencia de los niños con epilepsia suele ser complicada, se les discrimina en las aulas de clase y en el ciclo social, lo que trae como consecuencia un impacto negativo en sus vidas y se vuelve más complejo al tener un trazado con aislamiento, bullying y alta dependencia de sus profesores y compañeros. (11)

Las personas toman como punto de inicio la perturbación que genera el desarrollo de la epilepsia por la parte cerebral y social, generando en el niño la percepción de que es diferente al resto por el hecho de que padece esta afección, provocándoles menosprecio y ridiculización; el dejar de relacionarse por un tiempo largo provoca limitaciones en su autoestima. Sobre la base de las conclusiones que han hecho algunos de los autores, se ha podido demostrar que la esquizofrenia tiene una condición elevada de depresión y ansiedad en infantes. Timidez y sobre todo baja autoestima es alimentada por el miedo en los niños a padecer de episodios y sufrir de vulnerabilidad a la depresión y ansiedad ocasionada por su afección. (12)

El apoyo psicológico, educación pública sobre la epilepsia y la intervención temprana pueden mitigar estos efectos. Promover un entorno inclusivo y comprensivo es una labor crucial para mejorar la calidad de vida y autoestima de los niños que padecen esta patología.

4.2.2. Ansiedad y depresión asociada a la epilepsia

La depresión y la ansiedad es la comorbilidad más frecuente en la epilepsia. Estas tienen una relación bidireccional y comparten algunos sustratos fisiopatológicos. Uno de ellos y el más importante menciona que los pacientes con epilepsia del lóbulo temporal mesial cuyo foco epileptógeno se encuentra en regiones temporales mediales van a presentar volúmenes anormales en la amígdala en consecuencia esta estructura se va a ver afectada cuando se presente episodios de epilepsia y se verá afectado las distintas regiones del sistema límbico que cumple funciones importantes como modular el estado de ánimo. (13,14)

4.3. Factores socioeconómicos y acceso a la atención médica

4.3.1. Desigualdades en el acceso al diagnóstico y tratamiento

En Latinoamérica la epilepsia es una de las patologías neurológicas más comunes en la población pediátrica, el acceso al diagnóstico y tratamiento oportuno es una gran problemática esto debido a que existen significativas desigualdades entre zonas urbanas y rurales, siendo uno de los principales problemas la escasez del personal médico especializado por lo que se podría tener diagnósticos tardíos y tratamientos inadecuados, la limitada disponibilidad de medicamentos antiepilépticos en la atención primaria. Además, la desinformación sobre la epilepsia también juega un papel crucial, ya que muchas familias no buscan tratamiento debido al miedo a la discriminación.(15)

4.3.2. Efecto de las condiciones socioeconómicas en la atención y manejo de la epilepsia

Las condiciones socioeconómicas tienen un impacto significativo en la atención y manejo de la epilepsia infantil. Se observó que los niños de familias con bajos ingresos o de bajos recursos económicos se enfrentan a mayores dificultades para acceder a servicios de salud adecuados y se limitan a la capacidad de que estas familias puedan costear consultas médicas, medicamentos y tratamientos especializados. Por esta razón sería importante implementar políticas de salud pública que garanticen el acceso equitativo a servicios de salud de calidad, independientemente de la situación socioeconómica donde se incluye la provisión de medicamentos gratuitos, programas de educación y concienciación, y el fortalecimiento de la infraestructura de salud en áreas desfavorecidas.(15,16)

4.3.3. Importancia del rol de la familia y la comunidad en el apoyo al niño con epilepsia

La familia y la comunidad juega un rol sumamente importante en el apoyo al niño con epilepsia infantil es fundamental para su bienestar y desarrollo. El apoyo emocional y práctico de la familia logra mejorar la calidad de vida de los niños con este padecimiento, una adecuada orientación sobre la enfermedad y su manejo ayudará a reducir el impacto negativo de la epilepsia, además, la comunidad es parte fundamental para la correcta integración social

del niño, proporcionando un entorno inclusivo y libre de estigmas.

Una adecuada información y capacitación en cuanto al manejo de situaciones relacionadas con la epilepsia en las instituciones educativas para que puedan ofrecer un apoyo adicional en estas situaciones, logrando así fomentar la empatía y proporcionar herramientas prácticas para el manejo de la enfermedad facilitando la participación del niño en actividades educativas y recreativas. (17)

4.4. Estrategias de intervención y manejo multidisciplinario

4.4.1. Importancia de la intervención temprana en el tratamiento de epilepsia

La intervención temprana en el tratamiento de la epilepsia infantil es importante para mejorar los resultados a largo plazo y la calidad de vida de los niños afectados, pues diagnosticar y tratar de manera oportuna puede prevenir el deterioro cognitivo y reducir la frecuencia y severidad de las crisis epilépticas. La intervención temprana permite la implementación de terapias personalizadas que abordan no solo los síntomas epilépticos, sino también las comorbilidades asociadas, como los trastornos del aprendizaje y del comportamiento facilitando una mejor integración en la escuela y la comunidad. (18,19)

4.4.2. Programas educativos y de apoyo en el entorno escolar para niños con epilepsia

El apoyo y los programas educativos enfocados en el mejoramiento del entorno escolar para niños con epilepsia son sumamente importantes para garantizar una educación adaptada e inclusiva, que contemple las necesidades propias de estos estudiantes. Entre los componentes fundamentales de estos programas se encuentran los Planes de Acción para Crisis Epilépticas, que resultan sumamente necesario e indispensable para garantizar el manejo adecuado en unas crisis epilépticas dentro de las escuelas, garantizando que el personal esté bien preparado para actuar de manera rápida y eficaz. Organizaciones tales como Young Epilepsy y Epilepsy Foundation han implementado programas educativos para el personal escolar con el objetivo de capacitar al mismo en el manejo de la epilepsia así como para ayudar a desestigmatizar la afección y promover

la inclusión. La puesta en práctica de iniciativas de carácter educativo tiene como objetivo ayudar en aspectos psicosociales y con la provisión de planes académicos individualizados modificados para ayudar a solucionar de esta forma aspectos emocionales y sociales que pueden afrontar los niños con epilepsia. La introducción de tales programas ayuda no solo en el bienestar general de los estudiantes, sino también en su rendimiento académico, fomentando un ambiente de aprendizaje que satisfaga sus requisitos particulares.(20,21)

4.4.3. Rol de los profesionales de la salud en el tratamiento integral

En el tratamiento integral de la epilepsia en la infancia, cada profesional de la salud tiene un papel fundamental para abordar las diferentes dimensiones de la enfermedad. El neurólogo pediátrico tiene como función prescribir medicamentos, seleccionar y ajustar las terapias para tratar la epilepsia y monitorear tanto su efectividad como sus posibles efectos secundarios. Por otro lado, el pediatra general se encarga de coordinar la atención en conjunto con otros especialistas y ofrece apoyo a familiares en el manejo de la enfermedad. Los neuropsicólogos ayudan a reducir el estrés y acelerar la maduración emocional mediante intervenciones terapéuticas. Al mismo tiempo, estos especialistas realizan evaluaciones detalladas de los resultados cognitivos y emocionales de la epilepsia. Los terapeutas ocupacionales y físicos participan en la rehabilitación motora, adaptando estrategias de intervención para progresar en mejorar las habilidades funcionales y la coordinación, y los trabajadores sociales realizan la intervención psicosocial y la derivación para facilitar el acceso a recursos. Finalmente, los maestros de educación especial adaptan el ambiente escolar para dar cabida a las necesidades de las dificultades de aprendizaje del niño y los nutricionistas programan y monitorizan las dietas terapéuticas específicas, como la dieta cetogénica, con el objetivo de mejorar la conducta de las crisis. Este enfoque multidisciplinario asegura una gestión holística de la epilepsia, promoviendo un desarrollo óptimo y una calidad de vida mejorada para el niño.(22)

4.5. Impacto de los tratamientos farmacológicos y alternativos

4.5.1. Efectos secundarios de los medicamentos epilépticos

Los medicamentos antiepilépticos (MAE) que se administran durante la infancia pueden provocar una serie de efectos secundarios significativos que afectan tanto el bienestar como el desarrollo del niño. La literatura reciente indica que los fármacos antiepilépticos (FAE) tienen un impacto negativo sobre el desarrollo motor y cognitivo, como reflejan los estudios del efecto de los fármacos anticonvulsivantes como el ácido valproico o la fenitoína en la función neurocognitiva. Y también que algunos efectos colaterales derivados del sistema nervioso central, como la sedación excesiva y la modificación del comportamiento, se han descrito longitudinalmente de forma contundente con fármacos como el clonazepam o el topiramato; además, afectarían negativamente la participación en las actividades de la vida diaria y el bienestar físico y psicológico; los efectos colaterales gastrointestinales, como las náuseas y pérdida de peso, son prevalentes al usar levetiracetam o lamotrigina y podrían afectar el crecimiento y la nutrición; y también en la dermatología, el uso del gabapentino se ha asociado a erupciones cutáneas; o el uso de carbamacepina o fenobarbital con el síndrome de Stevens-Johnson; o por el uso de fármacos hepatotóxicos, como la valproato de sodio, que requieren un control periódico de las enzimas hepáticas o de problemas de hígado. Los efectos hematológicos, incluyendo leucopenia y trombocitopenia, han sido observados con la fenitoína, demandando vigilancia continua. Además, algunos MAE pueden afectar el crecimiento físico, alterando el peso y la altura del niño. Finalmente, las interacciones farmacológicas entre antiepilépticos y otros medicamentos pueden modificar la eficacia terapéutica y aumentar el riesgo de efectos adversos, subrayando la necesidad de una gestión cuidadosa y una supervisión rigurosa en el tratamiento.(23–25)

4.5.2. Evaluación de terapias alternativas y complementarias

Entre las terapias alternativas y complementarias para la epilepsia durante la primera infancia, la dieta cetogénica ha demostrado eficacia para reducir la aparición de convulsiones, en especial en casos de epilepsia farmacorresistente. Sin embargo, la implementación de estas terapias debe efectuarse con cuidado para evitar efectos metabólicos adversos. La fitoterapia ha despertado un gran interés puesto que el uso de extractos de cannabis ha demostrado un gran potencial para reducir las convulsiones, aunque su eficacia es incierta y se requieren más estudios

para evaluar se seguridad en la población pediátrica. Sin embargo, la acupuntura ha demostrado una variedad de resultados debido a que disminuye la frecuencia de las convulsiones y mejora la salud general, estableciéndose como un sustituto a las terapias convencionales. Aunque su aplicación aún está en sus inicios, el biofeedback ha demostrado eficacia para reducir el estrés relacionado con la epilepsia. Indirectamente, este tipo de tratamiento podría disminuir la incidencia de convulsiones. De manera similar, los suplementos dietéticos como la vitamina B6 y los ácidos grasos omega-3 pueden ayudar al sistema neurológico y disminuir las convulsiones, pero la evidencia es débil y es esencial un seguimiento experto. Por último, todavía se están realizando investigaciones para determinar si las prácticas de mindfulness afectan directamente a la frecuencia de las crisis, aunque se ha demostrado que son eficaces para reducir el estrés y mejorar el bienestar general. Cada una de estas terapias ofrece un potencial significativo, pero deben integrarse con tratamientos convencionales bajo un enfoque médico riguroso.(27,28)

4.5.3. Impacto del manejo adecuado en la calidad de vida del niño y su familia

Entre las terapias alternativas y complementarias para la epilepsia en la primera infancia, la dieta cetogénica ha demostrado ser muy eficaz para reducir las convulsiones, especialmente en casos de epilepsia que no responden a los tratamientos convencionales. No obstante, su aplicación debe ser gestionada con cautela para prevenir impactos metabólicos adversos. La medicina herbaria ha ganado relevancia y la aplicación de extractos de cannabis presenta un potencial en auge para disminuir las convulsiones. Sin embargo, la evidencia aún es limitada y se necesita más estudio sobre su seguridad en la población pediátrica. En términos familiares, gestionar la epilepsia conlleva una considerable carga emocional y estrés, a causa de la constante inquietud por las crisis, la adaptación a los efectos adversos del tratamiento y la modificación de la rutina cotidiana. La reducción efectiva de crisis puede, sin embargo, aliviar estas cargas al disminuir la preocupación y permitir una mayor normalidad en la vida cotidiana. El apoyo profesional y las redes de apoyo son fundamentales para mitigar el impacto negativo y mejorar el equilibrio emocional y funcional de la familia, resaltando la importancia de un enfoque integral en el manejo de la epilepsia pediátrica. (29,30)

5. Conclusión

La epilepsia en la infancia tiene un impacto profundo en el desarrollo cognitivo, emocional y social del niño, así como en la dinámica familiar. Los trastornos del habla, la memoria, el aprendizaje, la atención y la concentración son relativamente comunes entre los niños con epilepsia focal y con encefalopatías epilépticas, incluidos el síndrome de West, el síndrome de Landau-Kleffner y el síndrome de Dravet. En general, estas dificultades tienen un impacto adverso en el desarrollo del niño: los hitos del desarrollo pueden retrasarse, el funcionamiento escolar se ve afectado y, a veces, incluso las relaciones sociales se ven afectadas negativamente.

Además, los medicamentos para tales afecciones, como la epilepsia, a menudo conllevan una gran cantidad de efectos secundarios que empeoran los problemas cognitivos y de pensamiento. Otros tratamientos, como seguir la dieta cetogénica, pueden considerarse sustitutos, pero también conllevan riesgos y restricciones. La autoestima y la calidad de vida de los niños se ven afectadas negativamente por la exclusión social y los trastornos emocionales como la ansiedad y la depresión.

Otro factor que afecta este problema es el acceso inequitativo a diagnósticos y terapias en zonas con escasos recursos económicos. Para manejar de forma holística la epilepsia se debe considerar la importancia de tratamientos tempranos y programas de enseñanza personalizados en el aula; adicionalmente, es esencial adoptar un enfoque que incorpore otras disciplinas.

De igual forma, es importante tomar en cuenta que el apoyo familiar y comunitario pueden contribuir a una disminución del impacto de la enfermedad y, al mismo tiempo, fomenta un entorno inclusivo y tolerante.

6. Declaración de conflicto de interés

Los autores del presente artículo declaran no tener conflicto de interés.

7. Limitación de responsabilidades

Declaramos que el contenido de la presente revisión bibliográfica es de responsabilidad exclusiva de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

1. Miguel Ángel Acquesta Lic Natalia Lozano Lic Patricia Di Stefano Lic Alejandra Gómez Lic Silvia Riva Lic Marina Correa Lic Paula Ruival LM. IMPACT OF EPILEPSIA ON THE DEVELOPMENT OF SOCIAL COGNITION IN CHILDREN BETWEEN 5 AND 12 YEARS OLD. Año XV Número [Internet]. 2019;28:255–86. Available from: www.hologramatica.com.ar
2. Solorzano Muñoz Geraldine Alexandra Torres Rodríguez Mayler Isabel. Prevalencia de la epilepsia en niños atendidos en el área de emergencias del Hospital del niño Dr. Francisco Icaza Bustamante durante el periodo entre Agosto a Diciembre del 2020 [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 3]. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16664/1/T-UCSG-PRE-MED-ENF-653.pdf>
3. Rocha Junior FC de M, Alencar Pereira GJ, Santos HR de O, Oliveira RMR de, Pedroso Rodríguez M de los Á, López SG. Trastornos del aprendizaje y epilepsia. Research, Society and Development. 2021 Mar 3;10(3):e1910313039.
4. Vanesa Rodríguez Rodríguez. PRINCIPALES ALTERACIONES COMUNICATIVAS EN EL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA Y LA EPILEPSIA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA [Internet]. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID; 2019 [cited 2024 Sep 4]. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/39756/TFG-M-L-1687.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Laura García-Docampo MJML y GMS. Aportaciones de la musicoterapia educativa a la adquisición de habilidades comunicativas y su influencia en otras áreas del desarrollo infantil. Estudio de un caso con epilepsia. Internacional de Educación Musical (ISME). 2022;
6. Verónica Iliana Ramírez López. Lenguaje y terminología neurodivergente: un re-fugio para las personas con Trastorno Límite de Personalidad y Epilepsia Neurodivergent Language and Terminology: A Refuge for People with Borderline and Epilepsy Estudios de Cine y Comunicación [Internet]. 2023. Available from: <https://invortex.udem.edu.mx>
7. Özkan S. Epilepsili Çocukların Bazı Özelliklerinin Okul Yaşantısına Etkisinin İncelenmesi. Journal of the Turkish Epilepsy Society. 2020;
8. ASIER GÓMEZ IBÁÑEZ. Desarrollo de una batería de memoria semántica para pacientes con epilepsia del lóbulo temporal. UNIVERSIDAD DE VALENCIA; 2022.
9. Vizcaino Quishpe Cynthia Carolina. PROBLEMAS NEUROPSICOLÓGICOS EN PERSONAS CON EPILEPSIA. 2021.
10. Garnica Agudelo D, Izquierdo-Bello Á, Zuluaga Gómez J. Hallazgos neuropsicológicos de una muestra de niños con epilepsias focales de etiología genética y desconocida. Pensamiento Psicológico. 2019 Mar 23;17(1):73–86.
11. Enfermería GE, Capilla Prieto A, María Piqué Prado Grado en Enfermería E. LA ENFERMERA ESCOLAR EN LA ATENCIÓN AL NIÑO CON EPILEPSIA TRABAJO FIN DE GRADO.
12. Fuentes Chávez SY, Fuentes Chávez EE. Aspectos Generales de la Epilepsia. 2023;5(14):64.
13. Paredes Aragón E, Ruiz Garcia R, Burneo JG. Depresión en pacientes con epilepsia. Conceptos fisiopatológicos, clínicos y estrategias terapéuticas. Rev Neurol. 2023;76(04):137.
14. LaGrant B, Marquis BO, Berg AT, Grinspan ZM. Depression and anxiety in children with epilepsy and other chronic health conditions: National estimates of prevalence and risk factors. Epilepsy & Behavior. 2020 Feb;103:106828.
15. Morán-Mariños C, Pacheco-Mendoza J, Metcalf T, De la Cruz Ramirez W, Alva-Diaz C. Collaborative scientific production of epilepsy in Latin America from 1989 to 2018: A bibliometric analysis. Heliyon. 2020 Nov;6(11):e05493.
16. Hodelin-Maynard EH, Morales-Chacón LM, Ríos-Castillo MC, Hernández-Díaz Z, Hodelin-Maynard EH, Morales-Chacón LM, et al. Impacto psicosocial del desarrollo científico-técnico en el estudio de la epilepsia. Revista Información Científica [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 5];102. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332023000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Carter B, Cook G, Bray L, Collingwood A, Saron H, Rouncefield-Swales A. Parents'/caregivers' fears and concerns about their

- child's epilepsy: A scoping review. *PLoS One*. 2022 Sep 6;17(9):e0274001.
18. Miller WR, Wion RK, Eads P. Evaluación de la educación sobre convulsiones y epilepsia en el servicio de urgencias: exploración de la necesidad de una intervención temprana de autogestión de la epilepsia. *Epilepsy & Behavior*. 2021 Mar;116:107702.
 19. Gali K, Joshi S, Hueneke S, Katzenbach A, Radecki L, Calabrese T, et al. Barriers, access and management of paediatric epilepsy with telehealth. *J Telemed Telecare*. 2022 Apr 12;28(3):213–23.
 20. Lewinski AA, Shapiro A, Gierisch JM, Goldstein KM, Blalock D V., Luedke MW, et al. Barriers and facilitators to implementation of epilepsy self-management programs: a systematic review using qualitative evidence synthesis methods. *Syst Rev*. 2020 Dec 25;9(1):92.
 21. Michaelis R, Tang V, Wagner JL, Modi AC, LaFrance W, Goldstein LH, Lundgren T, Reuber, M. Psychological treatments for people with epilepsy. In: Michaelis R, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2020.
 22. LICETH PAMELA CARMONA LOPEZ, YESICA DANIELA MUÑOZ MUÑOZ. *Herramientas Educativas Dirigidas a los Niños y Adolescentes con Diagnostico de Epilepsia*. Universidad Católica de Santiago deManizales; 2022.
 23. Palac S, Meador KJ. Antiepileptic Drugs and Neurodevelopment: An Update. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2011 Aug 5;11(4):423–7.
 24. Aldenkamp AP. Cognitive side-effects of antiepileptic drugs in children. In 2019. p. 707–18.
 25. Alarcón Martínez H, Domínguez Carral J. *Tratamientos anticrisis epilépticas: vigilancia y controles*. Available from: www.aeped.es/protocolos/
 26. Johannessen Landmark C, Johannessen SI, Patsalos PN. Therapeutic drug monitoring of antiepileptic drugs: current status and future prospects. *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology*. 2020 Mar 3;16(3):227–38.
 27. Puka K, Bax K, Andrade A, Devries-Rizzo M, Gangam H, Levin S, et al. A live-online mindfulness-based intervention for children living with epilepsy and their families: protocol for a randomized controlled trial of Making Mindfulness Matter©. *Trials*. 2020 Dec 11;21(1):922.
 28. Su HW, Chen HT, Kao CL, Hung KC, Lin YT, Liu PH, et al. Efficacy and safety of herbal medicine combined with acupuncture in pediatric epilepsy treatment: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2024 May 9;19(5):e0303201.
 29. Winsor AA, Richards C, Seri S, Liew A, Bagshaw AP. Quality of life in children with epilepsy: The role of parental mental health and sleep disruption. *Epilepsy & Behaviour*. 2024 Sep;158:109941.
 30. Musekwa O, Makhado L. It Goes Beyond Anxiety: Experiences of Family Members and Caregivers of Epilepsy Care and Support. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 2023 Dec;Volume 19:2757–64.

CALIDAD DEL SUEÑO Y HÁBITOS ALIMENTARIOS EN ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD, EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO ECUATORIANO

Sleep quality and eating habits in health science students in the ecuadorian university context

 Barahona Meneses Amparito del Rosario ^{(1) *}
adbarahona@utn.edu.ec

 Morejón Jácome Gladys Edelmira ⁽³⁾
gemorejon@utn.edu.ec

 Herrera Castro Kevin ⁽²⁾
kaherrerac@utn.edu.ec

 Mejía Parra Martín José ⁽⁴⁾
mejia06martin@gmail.com

⁽¹⁾ Universidad Técnica del Norte, Facultad Ciencias de la Salud, carrera Nutrición y Dietética. Ibarra, Ecuador.

⁽²⁾ Universidad Técnica del Norte, Facultad Ciencias de la Salud, carrera Nutrición y Dietética. Ibarra, Ecuador.

⁽³⁾ Universidad Técnica del Norte, Facultad Ciencias de la Salud, carrera Enfermería. Ibarra, Ecuador.

⁽⁴⁾ Universidad De Las Américas (UDLA), Facultad Ciencias de la Salud carrera Medicina, Quito, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: adbarahona@utn.edu.ec. Teléfono: 0983079391

RESUMEN

Introducción: La vida universitaria implica cambios que pueden afectar la salud y el bienestar, especialmente en la calidad del sueño y los hábitos alimentarios. Estas variables influyen en el rendimiento académico, la salud física y mental. **Objetivo:** Determinar la relación entre la calidad del sueño y los hábitos alimentarios en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, Ecuador. **Metodología:** Estudio cuantitativo, transversal y descriptivo en 476 estudiantes de medicina, enfermería, nutrición y fisioterapia. Se aplicó una encuesta digital que incluyó el Pittsburgh Sleep Quality Index y el Autotest de Hábitos Alimentarios. El análisis se realizó con estadística descriptiva e inferencial mediante chi cuadrado ($p < 0.05$). **Resultados:** El 83,6% presentó mala calidad del sueño, el 60% hábitos alimentarios poco saludables; la aplicación de la prueba estadística encontró asociación significativa entre ambas variables ($p = 0,002$). **Conclusión:** Los hallazgos son consistentes con evidencia regional que describe alta frecuencia de alteraciones del sueño y patrones alimentarios inadecuados en universitarios, lo que refuerza la necesidad de intervenciones institucionales de promoción de estilos de vida saludables..

Palabras clave: *calidad del sueño, hábitos alimentarios, estudiantes universitarios, salud pública, estilo de vida.*

ABSTRACT

Introduction: University life entails lifestyle changes that may affect health and well-being, particularly sleep quality and eating habits. These factors can influence academic performance as well as physical and mental health. **Objective:** To determine the relationship between sleep quality and eating habits among students of the Faculty of Health Sciences at University Técnica del Norte, Ecuador. **Methods:** A quantitative, cross-sectional, descriptive study was conducted with 476 students from Medicine, Nursing, Nutrition, and Physiotherapy programs. A digital survey was administered, including the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Eating Habits Self-Test. Data were analyzed using descriptive statistics and inferential analysis with the chi-square test ($p < 0.05$). **Results:** Poor sleep quality was observed in 83.6% of participants, and 60% reported unhealthy eating habits. The chi-square test demonstrated a significant association between the two variables ($p = 0.002$). **Conclusion:** These findings are consistent with regional evidence reporting a high prevalence of sleep disturbances and inadequate dietary patterns among university students, reinforcing the need for institutional health-promotion interventions aimed at fostering healthier lifestyles.

Keywords: *sleep quality, eating habits, university students, public health, lifestyle.*

1. Introducción

La vida universitaria puede ser un periodo de transición donde los estudiantes afrontan diversos cambios como la modificación de su círculo social, cambios en su contexto cultural y muchas veces económico. Las situaciones mencionadas pueden influir en la modificación de sus estilos de vida (1). Además se caracterizan por realizar menos de tres comidas diarias, donde generalmente excluyen el desayuno y es común el consumo de comidas rápidas “chatarra” (2). A raíz de esto, es común observar como muchos estudiantes enfrentan desafíos para mantener un modo de vida óptimo, donde deben equilibrar las demandas de la academia con otros aspectos de su vida, incluyendo su salud y bienestar (3).

Las horas de estudio, y la preocupación por el resultado académico pueden afectar negativamente la salud mental y emocional de los estudiantes. Otros factores como el sedentarismo y una dieta deficiente o poco saludable son problemas regulares que suelen surgir por falta de tiempo y de motivación. Estos hábitos inadecuados pueden llevar a un aumento de peso, disminución de la energía, de la concentración, y mayor susceptibilidad a enfermedades (4). Factores como el entorno, incluyendo la accesibilidad y disponibilidad de establecimientos de comida rápida, restaurantes y máquinas de venta, pueden contribuir a la adopción de hábitos alimentarios poco saludables entre los estudiantes universitarios (5).

El sueño es un componente necesario para la salud física y mental, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes (6). Muchos de los alumnos al iniciar la carrera experimentan un cambio significativo en su vida, puesto que pasan por un proceso de adaptación de la enseñanza media a la superior, llevándolos a tener mayor número de obligaciones académicas, cambiar sus horarios de vida diaria, y por consiguiente generando alteraciones en la salud (7). Se menciona que la alteración de la frecuencia del sueño a corto plazo, dormir tarde y levantarse temprano afectan la capacidad de aprendizaje, el rendimiento académico y las funciones neuroconductuales (8). Esta alteración de los patrones de sueño se asocia con somnolencia intensa y fracaso en el éxito académico (9). También puede incidir a nivel metabólico, aumenta el riesgo de diabetes mellitus, síndrome metabólico, sobrepeso y obesidad (10).

En Estados Unidos, datos proporcionados por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades menciona que entre 50 a 70 millones de adultos muestran trastornos del sueño. El 37% de adultos de 20 – 39 años presentan privación del sueño y el 35.3% descansan menos de 7 horas (11). Se destaca la relación bidireccional entre el sueño y la salud mental, donde la calidad del sueño influye en el bienestar emocional y viceversa (12).

En relación con los hábitos alimentarios, en Ecuador, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en la población mayor a 18 años es de 62.8%; la frecuencia de sobrepeso va desde el 33% y 42.4% según el grupo etario y la región (13). Recientes estudios realizados en diversos países de Iberoamérica, muestran que los estudiantes universitarios presentan una alimentación inadecuada, lo que puede ocasionar sobrepeso y obesidad entre el 10 y el 40 % (14), (15). Además se encuentra un alto consumo de alimentos con alta densidad energética, baja en fibra, frutas y verduras (14), (16). En este contexto, surge la pregunta: ¿se relacionan la calidad del sueño y los hábitos alimentarios en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud

2. Material y métodos

Esta investigación aplicó una metodología con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y transversal. La población de estudio estuvo conformada por estudiantes matriculados en las carreras de Nutrición, Enfermería, Medicina y Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, durante el periodo académico 2023–2024 (N = 498 estudiantes). Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia mediante invitación abierta a través de canales institucionales, contestando un total de 476 estudiantes entre hombres y mujeres. Se excluyeron aquellos que no completaron en su totalidad la encuesta y no dieron su consentimiento. El proceso de aprobación se llevó a cabo a través del decanato de la facultad, seguido por la distribución de la encuesta en línea a los estudiantes por parte de los coordinadores de cada una de las carreras. Los estudiantes de esta manera tuvieron la opción voluntaria de participar o no en el estudio. Se respetó la confidencialidad de la información de cada uno de los participantes de acuerdo la declaración de Helsinki (17) y la ley de protección de datos personales (18).

Se diseñó un cuestionario en línea a través de Microsoft Forms debido a su accesibilidad y eficacia, para evaluar las variables de interés: calidad del sueño (variable independiente), hábitos alimentarios (variable dependiente); y covariables como: edad, sexo, etnia, zona de procedencia y lugar de residencia actual.

Para la medición de la calidad de sueño se utilizó la versión española del Pittsburgh Sleep Quality Index (19). El cuestionario contiene un total de 19 cuestiones agrupadas en 10 preguntas que se combinan para formar 7 áreas de puntuación. El resultado final se obtiene sumando los puntajes obtenidos en los diferentes componentes, donde cada componente refleja una puntuación de 0 a 3 puntos, mostrando un puntaje final de 0 a 21; donde una puntuación ≤ 5 es considerado una buena calidad de sueño, y mayor a 5 mala calidad de sueño (20).

Los hábitos alimentarios se evaluaron mediante el Autotest de "hábitos alimentarios validado en Argentina" (21). El cual analiza hábitos relacionados a la alimentación tales como: desayuno, almuerzo, cena, consumo de lácteos, verduras, frutas, cereales, líquidos, snacks entre otros. La encuesta tiene 18 preguntas, con dos opciones de respuesta. Esto refleja una calificación final donde se suma el puntaje total y se clasifica de la siguiente manera: muy saludable (27- 31), saludable (19-26), y poco saludable (0 y 18).

Los datos obtenidos de cuestionario en línea fueron procesados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. A continuación, se codificaron las opciones de respuesta y se elaboraron tablas con los puntajes finales para posteriormente, realizar un análisis estadístico utilizando el programa SPSS versión 25 en español. Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva e inferencial, expresando las variables cuantitativas mediante media y desviación estándar, y las variables cualitativas mediante frecuencias relativas. En el análisis de la asociación entre las dos variables, se utilizó el estadístico chi cuadrado de Pearson y se consideraron estadísticamente significativos aquellos valores con un $p < 0,05$.

3. Resultados

Se obtuvieron 498 registros; tras excluir encuestas incompletas o no elegibles, y aquellos que no dieron su consentimiento ($n=22$) se obtuvo una muestra final de 476 participantes, de los cuales, más de la mitad son mujeres (73,1%), la mayoría se

encuentran en una edad promedio de $21,3 \text{ años} \pm 2,4$, sobresaliendo la etnia mestiza sobre las demás (86%), de estado civil solteros casi la totalidad de la población (98,7%); además, un alto porcentaje reside en la zona urbana (70%) (tabla 1).

Mediante la aplicación del "autotest de hábitos alimentarios", se observó un porcentaje considerable de estudiantes que no tienen el hábito regular de desayunar (49,2%) y de consumir refrigerios (68,6%). Es muy preocupante el bajo consumo de lácteos, cuando apenas el 21% lo consume diariamente. Así mismo, casi la mitad de esta población no consume carnes (47,8%); en relación a la ingesta de frutas y verduras, el 45% de los sujetos evaluados no tiene el hábito de consumirlos de forma diaria. Por otro lado, se evidencio el consumo habitual de panes, arroz y fideos (75,6%) mientras que el uso de azúcar para endulzar las bebidas fue del 80%. También existe un elevado consumo de comida rápida más de una vez por semana (53%) y más de un cuarto de esta población consume diariamente gaseosas, jugos o aguas saborizadas (tabla 2).

Considerando el puntaje final obtenido en la variable hábitos alimentarios, el 60% de los estudiantes universitarios obtuvieron un nivel poco saludable y el 40% restante un nivel saludable (gráfico 1). En la variable que mide la calidad de sueño, a través de la aplicación de la prueba de Pittsburg, un porcentaje considerable (83,6%) presentaron una baja calidad de sueño y el 16,4% un nivel bueno (gráfico 2).

Finalmente se observa un alto porcentaje (63,3%) de estudiantes con hábitos alimentarios poco saludables quienes presentan una baja calidad de sueño, mientras que el 55,1% que tienen hábitos saludables experimentan una buena calidad de sueño. La aplicación de la prueba Chi cuadrado, encontró una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables ($p=0,002$).

Tabla 1: Características generales de los estudiantes de la facultad ciencias de la salud de la Universidad Técnica del Norte.

Características de la población	n=476	%
Sexo		
Hombres	128	26,9
Mujeres	348	73,1
Edad años (Media $\pm$ DE) 21,31 $\pm$ 2,406		
Carrera		
Enfermería	265	55,7
Fisioterapia	30	6,3
Medicina	137	28,8

Nutrición y Dietética	44	9,2
Etnia		
Afrodescendiente	14	2,9
Blanco	2	0,4
Indígena	51	10,7
Mestizo	409	85,9
Estado civil		
Casado	2	0,4
Soltero	470	98,7
Unión libre	4	0,8
Zona de residencia		
Rural	143	30,0
Urbano	333	70,0

Tabla 2: Hábitos alimentarios de los estudiantes de la facultad ciencias de la salud de la UTN - Ibarra.

Hábitos alimentarios	Sí (%)	No (%)
Hábito regular de desayunar	50,8	49,2
Hábito regular de almorzar	69,3	30,7
Hábito regular del refrigerio	31,3	68,6
Hábito regular de cenar	63,9	36,1
Consumo diario de leche, yogur o queso	21	78,9
Consumo de carnes sin grasa visible	52,1	47,8
Consumo diario de frutas y/o verduras	55	44,95
Consumo de legumbres al menos una vez por semana	91	9
Consumo habitual de variedades integral de panes, arroz y fideos	75,6	24,4
Hábito de usar azúcar para endulzar jugo y/o infusiones	80,3	19,7
Consumo diario de golosinas y/o snacks	33,4	66,4
Consumo diario de productos de panadería	46,6	53,4
Consumo diario de gaseosas, jugos o aguas saborizadas	30,0	69,7
Hábito de agregar sal en las comidas antes de probarlas	33,4	66,6
Consumo diario de bebidas alcohólicas	2,1	9,8
Consumo de comidas rápidas más de una vez por semana	53,4	46,6
Compra de alimentos planificada para alimentarse mejor	43,1	56,9
Hábito de comer mientras realiza otras actividades como trabajar, hablar por teléfono, mirar TV, entre otras	85,5	14,5

*UTN: Universidad Técnica del Norte, ubicada en la ciudad de Ibarra en Ecuador

Figura 1: Calificación de los hábitos alimentarios.

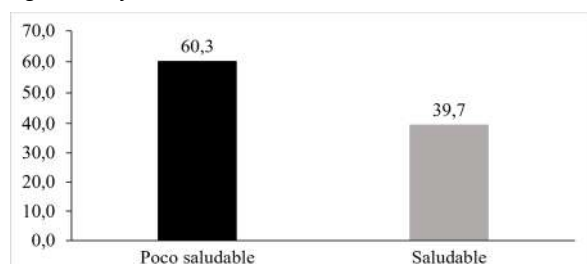


Figura 2: Valoración calidad de sueño según test Pittsburg

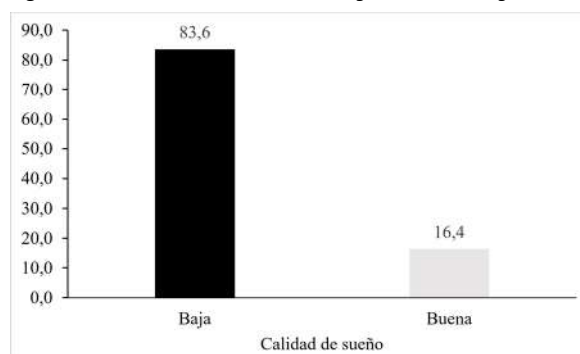


Tabla 3: Asociación entre calidad de sueño y hábitos alimentarios en estudiantes universitarios.

Calidad de sueño	Hábitos alimentarios				p valor
	Poco saludables		Saludable		
	n	%	n	%	
Baja	252	63,3	146	36,7	0,002
Buena	35	44,9	43	55,1	

*p < 0.05 = significancia estadística

4. Discusión

Los hallazgos de este estudio en universitarios muestran la correlación entre las dos variables de análisis, estudiantes con baja calidad de sueño y con hábitos alimentarios poco saludables; generalmente no desayunan, no consumen refrigerios o colaciones. Esto concuerda con una investigación en universitarios chilenos (22) donde un 84% de los participantes tenían horarios irregulares, con intervalos entre comidas de más de 4 horas de ayuno en al menos una ocasión al día y sin colaciones establecidas. Las colaciones en los estudiantes constituyen un tiempo de comida importante, que como se puede apreciar no se realiza de manera regular; información que ha sido abordada en Colombia, confirmando que las colaciones de la mañana y la tarde son las que se omite con mayor frecuencia (23).

En relación a los grupos de alimentos, es muy preocupante el bajo consumo de lácteos, cuando apenas el 21% lo consume de forma diaria, comportamiento que no se encuentra dentro de las recomendaciones de expertos como las guías alimentarias (GABAS) Ecuador, que recomiendan la ingesta diaria de leche y derivados de dos a tres porciones por día (24). Estudios epidemiológicos y de intervención señalan que el bajo consumo de calcio en la dieta, en particular el proveniente de lácteos, se asocia con la reducción de masa grasa y peso corporal (25). Además, la deficiencia de este mineral puede relacionarse con la aparición de patologías como cáncer de

seno, colorrectal y renal, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, disfunciones neuromusculares, enfermedad periodontal y enfermedad inflamatoria intestinal (26).

Por otro lado, el 48% de la población declaró un bajo consumo de carnes, información opuesta a los resultados evidenciados en una investigación en la que los alimentos de origen animal como pollo y res fueron los más consumidos (75.3% y 64%) (2). Estos resultados van en concordancia con los hallazgos de Sánchez y Aguilar (27), donde el patrón dietético en los universitarios se caracterizó por un consumo excesivo de carnes rojas (84%). La baja ingesta de proteínas por el bajo consumo carnes puede ocasionar un deterioro de la masa muscular, la fuerza y el rendimiento físico (26).

En cuanto al consumo de frutas y verduras como fuente de fibra, vitaminas y minerales, el 45% de esta población no lo consume de forma diaria, cuando la OMS sugiere el consumo de al menos 450 g diarios, la ingesta insuficiente de frutas y verduras es un factor de riesgo fundamental y común de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (29). En lo referente al consumo de cereales refinados como panes, arroz y fideos, las tres cuartas partes de los universitarios (75,6%) suelen incluirlos en su alimentación diaria, hallazgos similares a una investigación realizada en Colombia (30) donde los cereales fueron el único grupo de alimentos que los estudiantes consumían diariamente. Así mismo, en este estudio el 30% de los universitarios consumen diariamente gaseosas, jugos o aguas saborizadas; golosinas el 33.4%, dato muy inferior a los resultados de la investigación de Ruiz Aquino et.al (31) donde el 73,2% consumían gaseosas, 66,9 % bebidas energizantes, y el 81.6% golosinas.

En este estudio la ingesta de comida rápida, el 53% de los universitarios suelen consumirlo en más de una vez por semana, dato que coincide con estudios previos en Perú, donde más del 50% de los jóvenes presentaban patrones similares de consumo (31). Este panorama resulta preocupante, ya que la ingesta frecuente de alimentos ultraprocesados, ricos en calorías, pero pobres en nutrientes, se asocia con un mayor riesgo de sobrepeso y enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, renales, hepáticas e incluso algunos tipos de cáncer (32). Además, el consumo habitual de este tipo de alimentos también puede repercutir en la salud mental y el rendimiento cognitivo, generando dificultades de memoria,

aprendizaje, fatiga, estados depresivos y carencias nutricionales importantes. La disponibilidad inmediata de estos productos, su bajo costo y el escaso tiempo con el que cuentan muchos estudiantes para preparar o acceder a opciones más saludables, pueden ser entre otras las razones de esta elección alimentaria.

Resulta preocupante el alto porcentaje de estudiantes con hábitos alimentarios poco saludables (60%). Igual resultado se observó en un estudio realizado en Chile, donde el 45% de los universitarios presentaron una alimentación inadecuada (33). En cuanto a la calidad de sueño, el cual desempeña un rol esencial en la regulación de sistemas fisiológicos como la respuesta inmune, el equilibrio hormonal, el metabolismo y el control del apetito (34), en este estudio, el 83,6% de los estudiantes presentaron una calidad de sueño deficiente, un dato que se alinea con investigaciones similares realizadas en la región. Por ejemplo, un estudio en Colombia reportó que el 89,1% de los universitarios evaluados presentaba baja calidad de sueño (35). De igual forma, Machado-Duque et al. (36) en la Universidad Tecnológica de Pereira hallaron un 79,3% de casos con mala calidad del sueño, mientras que Escobar-Córdoba et al. (37) reportaron un 79,5% en estudiantes de medicina. En Ecuador, Miniguano y Mayorga (38) encontraron que el 86,7% de los estudiantes de enfermería de la Universidad Técnica de Ambato experimentaban una calidad de sueño deficiente. Estas cifras reflejan una problemática común entre estudiantes universitarios, posiblemente asociada a las exigencias académicas, el estrés, y las alteraciones en los horarios de la vida diaria, que terminan afectando significativamente su bienestar físico, emocional y cognitivo (39).

En línea con estos hallazgos, este estudio también encontró una correlación significativa entre la calidad del sueño y los hábitos alimentarios, resultados similares fueron descritos en una investigación en Perú, donde se evidenció una asociación entre ambos factores (40). Se ha planteado que la mala calidad del sueño puede alterar el sistema endocrino y los mecanismos de regulación del apetito, lo que incrementa el deseo de consumir alimentos ricos en energía, favorece el sobreconsumo calórico, reduce la actividad física, y afecta negativamente el metabolismo de la glucosa y los lípidos (41).

En definitiva, estos resultados evidencian que muchos estudiantes de salud no están priorizando su propio bienestar, lo cual puede

afectar su rendimiento y salud futura; esta situación debe ser una llamada de atención para las universidades, que tienen la oportunidad de fomentar mejores hábitos desde la formación profesional.

»» 5. Conclusión

Los resultados de esta investigación evidencian una correlación significativa entre la calidad del sueño y los hábitos alimentarios, la alta prevalencia de malos hábitos alimentarios, caracterizados por el bajo consumo de lácteos, frutas, verduras y proteínas, junto con el exceso de alimentos ultraprocesados y azúcares, refleja un patrón dietético preocupante que puede predisponer a enfermedades crónicas no transmisibles; además, la mala calidad del sueño, asociada a las exigencias académicas y el estrés, puede comprometer tanto el bienestar físico como el rendimiento académico de los futuros profesionales de la salud.

»» 6. Recomendación

Desde una perspectiva institucional, la universidad puede desempeñar un rol clave en el bienestar integral del estudiante, la implementación de programas que promuevan un estilo de vida saludable incorporando educación en higiene del sueño, orientación alimentaria, apoyo psicológico; así como, facilitar entornos y horarios más equilibrados aportarían favorablemente al bienestar físico y mental del estudiante durante la vida universitaria.

»» 7. Agradecimientos

A los estudiantes de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, de la ciudad de Ibarra, Ecuador.

»» 8. Declaración de conflicto de interés

No existen conflictos de intereses.

»» 9. Limitación de Responsabilidad

Los autores declaran que todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución en la que trabajan.

»» 10. Fuentes de apoyo

Los autores declaran que no se ha recibido ningún financiamiento o apoyo externo para la ejecución de la investigación.

»» 11. Declaración de contribución:

Conceptualización, K.H-C y G.M-J.; metodología, A.B-M y K.H-C.; análisis de datos M.M-P, redacción-preparación de borrador original, A.B-M., M.M-P; Todos los autores (A.B-M., K.H-C., G.M-J., y M.M-P) prepararon y aprobaron el manuscrito final. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

»» 12. Referencias Bibliográficas

1. Becerra-Bulla F, Pinzón-Villate G, Vargas-Zarate M, Martínez-Marín EM, Callejas-Malpica EF. Cambios en el estado nutricional y hábitos alimentarios de estudiantes universitarios. Bogotá, D.C. 2013. Revista de la facultad de medicina. abril de 2016;64(2):249–56.
2. Hernández Gallardo D, Arencibia Moreno R, Linares Girela D, Murillo Plúa DC, Bosques Cotel JJ, Linares Manrique M. Condición nutricional y hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de Manabí, Ecuador. Revista española de nutrición comunitaria = Spanish journal of community nutrition. 2021;27(1):3.
3. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Lara Flores N, Saldaña Balmori Y, Universidad Nacional Autónoma de México, Fernández Vera N, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, et al. Salud, calidad de vida y entorno universitario en estudiantes mexicanos de una universidad pública. hpsal. el 8 de diciembre de 2015;20(2):102–17.
4. Caamal MEL, Campos LMC, González DAM. Relación del estrés con los hábitos alimentarios, trabajo, hijos y horas de sueño en estudiantes de educación superior del Instituto Campechano del campus V, Campeche, México. [citado el 16 de enero de 2024]; Disponible en: <https://revistaic.instcamp.edu.mx/uploads/Ano2023No23/Ano2023No23-43-59.pdf>
5. Benitez Cuevas J. hábitos alimenticios de jóvenes universitarios y el acceso a los alimentos en la UAEM. el 17 de enero de 2017.

- Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/154796088.pdf>
6. Durán-Agüero S, Fernández-Godoy E, Fehrmann-Rosas P, Delgado-Sánchez C, Quintana-Muñoz C, Yunge-Hidalgo W, et al. Menos horas de sueño asociado con mayor peso corporal en estudiantes de nutrición de una universidad chilena. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*. el 10 de mayo de 2016;264–8.
 7. Silva-Cruz JF, Carrasco-Rafael EY, Delgado-Gamonal AB, Monteza-Terrones H, Sánchez-Núñez E, Monsalve-Mera A, et al. Calidad del sueño e índice de masa corporal en estudiantes de una facultad, Lambayeque 2018. *Progaleno*. el 12 de febrero de 2020;3(1):2–8.
 8. Duarte J, Nelas P, Chaves C, Ferreira M, Coutinho E, Cunha M. Sleep-wake patterns and their influence on school performance in Portuguese adolescents. *Aten primaria*. noviembre de 2014;46 Suppl 5(Suppl 5):160–4.
 9. Perez-Chada D, Perez-Lloret S, Videla AJ, Cardinali D, Bergna MA, Fernández-Acquier M, et al. sleep disordered breathing and daytime sleepiness are associated with poor academic performance in teenagers. A study using the pediatric daytime sleepiness scale (PDSS). *Sleep*. el 1 de diciembre de 2007;30(12):1698–703.
 10. Failloc-Rojas VE, Perales-Carrasco T, Díaz-Velez C. Trastornos del sueño-vigilia y calidad del sueño en estudiantes de medicina en latinoamérica: una realidad preocupante. *neurol Arg*. el 1 de julio de 2015;7(3):199–201.
 11. Vanegas Bravo MA, Álvarez Serrano ME, Cabrera García MA, Jaramillo Álvarez CA, Moscoso Vanegas AP, Moscoso Vanegas JJ. Prevalencia y factores asociados al sobrepeso en estudiantes de ciencias de la salud, universidad de Cuenca, 2016. *Rev Med HJCA*. el 30 de marzo de 2020;12(1):38–45.
 12. Bravo Iñiguez RS. Evaluación de la calidad de sueño en los estudiantes de la facultad de medicina de la universidad del Azuay [Internet] [bachelorThesis]. Universidad del Azuay; 2017 [citado el 16 de enero de 2024]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7423>
 13. Grandner MA, Jackson NJ, Izci-Balserak B, Gallagher RA, Murray-Bachmann R, Williams NJ, et al. Social and behavioral determinants of perceived insufficient sleep. *frontiers in neurology* [Internet]. 2015 [citado el 16 de enero de 2024];6. disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2015.00112>
 14. Schnettler B, Denegri M, Miranda H, Sepúlveda J, Orellana L, Paiva G, et al. hábitos alimentarios y bienestar subjetivo en estudiantes universitarios del sur de Chile. *Nutrición hospitalaria*. diciembre de 2013;28(6):2221–8.
 15. Life satisfaction of university students in relation to family and food in a developing country - PMC [Internet]. [citado el 5 de febrero de 2024]. disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5592234/>
 16. Rizo-Baeza MM, González-Brauer NG, Cortés E. [Quality of the diet and lifestyles in health sciences students]. *Nutr hosp*. el 1 de enero de 2014;29(1):153–7.
 17. The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
 18. Ley de Protección de Datos Personales [Internet]. Dirección nacional de registros públicos. disponible en: <https://www.registros-publicos.gob.ec/programas-servicios/servicios/proyecto-de-ley-de-proteccion-de-datos/>
 19. J.A. Macías Fernández, A. Royuela Rico. La versión española del índice de la calidad de sueño de Pittsburgh. *Informaciones psiquiátricas*; 1996. 465–472 p.
 20. Minetti PT, Benedetto L, Copiz N, Peyrou S. Calidad de sueño en Uruguay al inicio de la pandemia. 1. el 24 de julio de 2023;10(2):e201–e201.
 21. RENC. Diseño y validación de un autotest de hábitos alimentarios para población adulta .- Actualidad .- Revista española de nutrición comunitaria [Internet]. [citado el 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.renc.es/d=39&pag=&codR=&v=2&buscar=Dise%F1o%20y%20validaci%F3n%20de%20un%20autotest%20de%20h%E1bitos%20alimentarios&anno=>

22. Concha C, González G, Piñuñuri R, Valenzuela C, Concha C, González G, et al. Relación entre tiempos de alimentación, composición nutricional del desayuno y estado nutricional en estudiantes universitarios de Valparaíso, Chile. *Revista chilena de nutrición*. agosto de 2019;46(4):400–8.
23. Becerra Bulla F, Pinzón Villate G, Vargas Zárate M. Estado nutricional y consumo de alimentos de estudiantes universitarios admitidos a la carrera de medicina. bogotá 2010-2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v60s1/v60s1a02.pdf>
24. Guías alimentarias – GABAS – Ecuador – Ministerio de Salud Pública [Internet]. [citado el 22 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/guias-alimentarias-gabas/>
25. Li P, Fan C, Lu Y, Qi K. Effects of calcium supplementation on body weight: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. noviembre de 2016;104(5):1263–73.
26. Barrera P M del P, Lancheros P L, Vargas Z M. Consumo de calcio: Evolución y situación actual. *Revista de la facultad de medicina*. marzo de 2012;60:50–61.
27. Sánchez Socarrás V, Aguilar Martínez A. Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutrición hospitalaria*. enero de 2015;31(1):449–57.
28. Guillamón Escudero C, Soriano JM, Diago Galmés Á, Tenías Burillo JM, Fernández Garrido J, Guillamón Escudero C, et al. Ingesta proteica en mujeres posmenopáusicas residentes en la comunidad y su relación con la sarcopenia. *Nutrición hospitalaria*. diciembre de 2021;38(6):1209–16.
29. Moñino M, Rodrigues E, Tapia MS, Domper A, Vio F, Curis A, et al. Evaluación de las actividades de promoción de consumo de frutas y verduras en 8 países miembros de la alianza global de promoción al consumo de frutas y hortalizas “5 al día” - AIAM5. *Revista española de nutrición humana y dietética*. diciembre de 2016;20(4):281–97.
30. Becerra-Bulla F, Pinzón-Villate G, Vargas-Zárate M. Practicas alimentarias de un grupo de estudiantes universitarios y las dificultades percibidas para realizar una alimentación saludable. *Revista de la facultad de medicina*. julio de 2015;63(3):457–63.
31. Ruiz-Aquino M, Valdez HA, Allende LA, Contreras RDA. Consumo de alimentos chatarras y actitudes alimentarias en universitarios. *RSocialium*. el 5 de enero de 2018;2(1):51–62.
32. ¿Qué le ocurre exactamente a tu cuerpo con la comida rápida? [Internet]. [citado el 28 de enero de 2024]. Disponible en: <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2018/02/23/-le-ocurre-exactamente-cuerpo-comida-rapida-161620.html>
33. Mardones L, Muñoz M, Esparza J, Troncoso-Pantoja C, Mardones L, Muñoz M, et al. Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de la región de Bío-Bío, Chile, 2017. *Perspectivas en nutrición humana*. junio de 2021;23(1):27–38.
34. Zúñiga-Vera A, Coronel-Coronel M, Naranjo-Salazar C, Vaca-Maridueña R, Zúñiga-Vera A, Coronel-Coronel M, et al. Correlación entre calidad de sueño y calidad de vida en estudiantes de medicina. *Revista ecuatoriana de neurología*. julio de 2021;30(1):77–80.
35. Oviedo SS, Rodríguez WES, Carlosama STC, Quinayás DYI, Ramírez MLA, Mamián AYM, et al. Factores relacionados con la calidad del sueño y la somnolencia diurna en universitarios del suroccidente colombiano. *Duazary*. el 2 de agosto de 2021;18(3):232–46.
36. Machado-Duque ME, Echeverri Chabur JE, Machado-Alba JE. Somnolencia diurna excesiva, mala calidad del sueño y bajo rendimiento académico en estudiantes de medicina. *RCP*. el 1 de julio de 2015;44(3):137–42.
37. Escobar-Córdoba F, Benavides-Gélves RE, Montenegro-Duarte HG, Schmalbach JHE. Somnolencia diurna excesiva en estudiantes de noveno semestre de medicina de la universidad nacional de Colombia. *Revista de la facultad de medicina*. el 1 de julio de 2011;59(3):191–200.
38. Miniguano DFM, Mayorga TJF. Calidad de sueño y somnolencia en estudiantes universitarios de la carrera de enfermería de la universidad técnica de Ambato. *Salud, ciencia y tecnología*. el 3 de octubre de 2022;2:80–80.
39. Viracocha LMT, Manzano FRG. Calidad de sueño y procrastinación académica en estudiantes universitarios: sleep quality and academic procrastination in university students. *LATAM revista latinoamericana de ciencias*

sociales y humanidades. el 2 de febrero de 2023;4(1):906–18.

40. Huamán FGV, Pozo MV, Maldonado HH, Castro EGLD, Mattos MC, Rutti YG. Hábitos alimentarios y calidad de sueño en universitarios en tiempos de COVID- 19, Lima-Perú. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria* [Internet]. 2021 [citado el 21 de enero de 2024];41(4). Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/184>
41. Escobar C, González Guerra E, Velasco-Ramos M, Salgado-Delgado R, Angeles-Castellanos M. La mala calidad de sueño es factor promotor de obesidad. *Revista mexicana de trastornos alimentarios*. diciembre de 2013;4(2):133–42.

HIPERGLICEMIA Y SÍNDROME DE LA FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES ECUATORIANOS

Hyperglycemia and frailty syndrome in older Ecuadorian adults

 Tatiana Karina Rodríguez Cárdenas ⁽¹⁾ *
tatyrod91@hotmail.com

 Geordy Edison Ahsqui Agualsaca ⁽³⁾
geordy-2021@outlook.es

 Lilian Narcisca Moya García ⁽²⁾
liliandietista.2011@gmail.com

 Fanny Cristina Guambo Machado ⁽⁴⁾
crisfa_g_m@hotmail.com

⁽¹⁾ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, Facultad de Salud Pública, Carrera de Nutrición y Dietética, Panamericana Sur km 1 ½, EC060155.

⁽²⁾ Hospital General IESS Riobamba, Riobamba, Ecuador, Analista de Nutrición 2, Av. Chile y Av. Unidad nacional. CP 060101.

⁽³⁾ Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Nutrición y Dietética, Malecón del Salado entre Av. Delta s/n y Av. Kennedy, EC090514.

⁽⁴⁾ Hospital Enrique Garcés, Quito, Nutricionista 1, Ecuador, Chilibulo y Av. Enrique Garcés, EC170608.

Autor de correspondencia:

Tatiana Karina Rodríguez Cárdenas, Riobamba, Ecuador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Carrera de Nutrición y Dietética, Panamericana Sur km 1 ½, EC060155, Riobamba, Ecuador. tatyrod91@hotmail.com. Teléfono: Móvil 0992567051

RESUMEN

Introducción: El Síndrome de la Fragilidad sitúa al adulto mayor en un contexto de riesgo de desarrollar, agravar o reproducir efectos nocivos para su salud, al relacionarse con un mayor riesgo de evolucionar discapacidad, y, en consecuencia, el fallecimiento. **Objetivo:** Determinar la relación entre la hiperglicemia y el Síndrome de la Fragilidad en adultos mayores del Centro Geriátrico del cantón Guano, Chimborazo, Ecuador. **Método:** El estudio de tipo transversal y de diseño no experimental contó con una población de 81 adultos mayores de 65 años atendidos en la institución mencionada que cumplieran con los criterios de inclusión; se firmó un consentimiento informado. Se recolectaron datos mediante un cuestionario que incluyó las variables: estado nutricional medido con la Mini Nutritional Assessment, fragilidad a través de los criterios de Fried y se tomó muestras de glucosa. **Resultados:** Se encontró que un 61.73 % de la población bajo estudio manifestó fragilidad, y prevaleció el sexo femenino. En tanto, el 38.27 % de los pacientes frágiles mostró riesgo de malnutrición. No existió correlación entre la hiperglicemia y el síndrome de la fragilidad, por lo que se negó la hipótesis planteada. **Discusión y conclusiones:** Los resultados del estudio, aunque limitados por el tamaño reducido de la población analizada (n:81) sugiere que no existe una relación entre la presencia el síndrome de la fragilidad con la hiperglicemia en adultos mayores del Centro Geriátrico del cantón Guano, Ecuador. Si bien gran parte de los adultos mayores frágiles mostró niveles normales de glucosa, se encontraron estudios previos que asociaron la DMT2 con un riesgo de fragilidad entre 3 y 5 veces mayor, lo que refleja la posible implicación de la hiperglicemia como un factor contribuyente a la presencia de fragilidad en la vida adulta.

Palabras clave: *hiperglicemia, síndrome de la fragilidad, adulto mayor.*

ABSTRACT

Introduction: The Frailty Syndrome places the older adult in a context of risk of developing, aggravating or reproducing harmful effects for their health, by relating to a greater risk of evolving disability, and, consequently, death. **Objective:** To determine the relationship between hyperglycemia and Frailty Syndrome in older adults of the Geriatric Center of Guano canton, Chimborazo, Ecuador. **Methods:** The study employed a cross-sectional, non-experimental design, and the population comprised 81 adults over the age of 65 who attended the aforementioned institution and met the inclusion criteria. Informed consent forms were signed by all participants. The data were collected using a questionnaire that incorporated the following variables: nutritional status, as measured by the Mini Nutritional Assessment; frailty, as determined by Fried's criteria; and glucose samples. **Results:** The study revealed that 61.73% of the population under study exhibited signs of frailty, with females predominating. Concurrently, 38.27% of the frail patients exhibited a risk of malnutrition. The absence of a correlation between hyperglycemia and the frailty syndrome led to the rejection of the initial hypothesis. **Conclusions:** Frailty Syndrome in the older adult is evidenced, even in a normal nutritional state. It can be determined through the study of glycemia values, dietary habits and lifestyle.

Keywords: *hyperglycemia, frailty, aged.*

1. Introducción

El envejecimiento se determina por variaciones y transformaciones resultantes de la conexión entre componentes intrínsecos (genéticos) y extrínsecos (ambientales), protectores o agresores (de riesgo) a lo largo del ciclo vital. Estos cambios se manifiestan en declinaciones en el estado de salud, que promueven el deterioro funcional del anciano e inciden en contextos de incapacidad relacionados con la inestabilidad, la inmovilidad y el deterioro cognitivo. (1)

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ecuatoriano, ha proyectado que la población ecuatoriana alcanzará los 17.9 millones en 2024, aumentará 19.3 millones en 2034 y llegará a 21.1 millones en 2050. Además, se prevé que la proporción de adultos mayores se triplique para 2050, con 125 personas mayores de 60 años por cada 100 menores de 15 años en 2050, en comparación con las 38.8 actuales. En el contexto de América Latina, el envejecimiento de la población ha mostrado un incremento significativo, el número de personas de 75 años o más creció consistentemente de 1950 a 2000, logrando casi 10 millones, se prevé que esta cifra aumente a 24 millones en 2025 y 62 millones en 2050. En 1950 hablando de términos porcentuales este grupo representaba tan solo el 1% de la población, duplicándose para el 2000 y proyectándose a alcanzar casi el 8% en 2050, superando su tasa de crecimiento a la de los demás grupos etarios. Cada vez la proporción de años que viven en esas edades es mayor, si bien hay un punto de vista en el cual se ha podido reflejar el deseo de vivir más años, sin embargo, este progreso no está acompañado de mejoras en la calidad de vida, puesto a los muchos factores de los que viene acompañado el envejecimiento, además es probable que una buena parte de esta población este expuesta a la pobreza.(2,3)

La fragilidad se traduce como una condición multidimensional que afecta a los adultos mayores determinando su deterioro físico, funcional, así como un aumento en el riesgo de hospitalización y mortalidad. Realizar una evaluación geriátrica integral es una estrategia fundamental para obtener un diagnóstico temprano del deterioro físico. Esto permite manejar las comorbilidades y complicaciones de manera más efectiva lo que puede contrarrestar sus efectos a largo plazo.

Diversas investigaciones han examinado el síndrome de la fragilidad en adultos mayores en distintos contextos. Pansini et al, investigaron el

impacto de la hiperglucemia en el deterioro físico en la fragilidad, en donde incluyeron a 149 adultos mayores frágiles e hipertensos, a través de un análisis de regresión lineal multivariable se pudo concluir que la hiperglicemia impulsa el deterioro físico en los adultos mayores hipertensos frágiles independientemente de la Diabetes mellitus.(4)

Un artículo que analizó los datos de referencia del Canadian Study of Health and Aging (CSHA), investigación destinada a comprender los aspectos multifacéticos del envejecimiento que siguió a más de 51,000 canadienses de entre 45 y 85 años durante un periodo de 20 años, se encontró que, a medida que aumenta la edad, la fragilidad es más frecuente en las mujeres. Además, el 4,2% de la muestra reflejó puntuaciones del índice de fragilidad >0,2, siendo este aspecto un predictor de mortalidad y otros resultados adversos. Los datos obtenidos plantean la posibilidad de utilizar esta herramienta como un punto de partida en el estudio tanto del envejecimiento y la atención clínica.(5)

Los adultos mayores experimentan por lo general un deterioro gradual en los sistemas reguladores y reservas fisiológicas, la presencia de fragilidad puede acelerar este deterioro. Se sabe en la actualidad que una hiperglucemia crónica o variabilidad de la glucosa induce a activar el estrés oxidativo y a complicaciones vasculares importantes, en los adultos mayores con diabetes, un control glucémico ineficaz puede acelerar la aparición de fragilidad y discapacidad lo que conlleva una disminución tanto en la calidad como en la esperanza de vida. En una investigación piloto, Chung et al, exploraron la relación entre la viabilidad de la glucosa y la fragilidad utilizando un sistema de monitorización continua de la glucosa durante una media de 6,9 días. Descubrieron que una mayor viabilidad de la glucosa, especialmente la hiperglucemia posprandial, está significativamente asociada con la fragilidad en personas mayores con diabetes. Esto sugiere que regular las fluctuaciones glucémicas podría ser útil para mitigar la fragilidad en esta población.(6)

En Ecuador, hay estudios limitados acerca de la hiperglicemia y su relación con el síndrome de la fragilidad. La encuesta SABE Ecuador 2009-2010, donde se analizó bajo una visión integral la salud de adultos mayores con 60 años de edad, reflejó como principales comorbilidades a la osteoporosis (19.5%), enfermedades pulmonares crónicas (7.9%), diabetes mellitus (13%), y problemas cardíacos (13%). En base a

esta información, el estudio de Quispe Fernández y asociados ofrece una evaluación detallada a cerca del costo asociado a la salud de adultos mayores en Ecuador, mismo que destaca que los costos médicos y los gastos derivados de estas comorbilidades mantienen un impacto significativo en el sistema de salud y en la economía de los pacientes. Esta investigación también resalta la importancia de abordar estos problemas de salud con el objetivo de mejorar la calidad de vida y reducir de manera considerable los costos económicos relacionados con la atención a los adultos mayores. (7) Pese a la evidencia existente sobre los efectos negativos de la hiperglicemia y la presencia constante de fragilidad en adultos mayores, aún no se ha establecido una relación con claridad en poblaciones específicas. Por ello, surge la necesidad de investigar: ¿Cómo se relaciona la hiperglicemia con el síndrome de fragilidad en adultos mayores del Centro Geriátrico del cantón Guano? Y se plantea como hipótesis que a medida que los niveles de glucosa en sangre se encuentren elevados se incrementará el riesgo de fragilidad. Este estudio tiene el propósito de poder contribuir en la elaboración de estrategias de prevención, en educación nutricional y promoción de actividad física en adulto mayores.

En consecuencia, se realizó una valoración de las Actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) para determinar el nivel de dependencia de los adultos mayores en el centro geriátrico del cantón Guano, Chimborazo, Ecuador. Para identificar a los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición se utilizó una herramienta de cribado llamada Mini Nutritional Assessment (MNA). Además, se aplicó un test de acuerdo a los criterios de Fried modificado por Ávila Funes para medir la fragilidad. Las muestras de glucosa tomadas en sangre se valoraron y compararon para comprobar la hipótesis planteada. Cabe resaltar que el presente estudio tiene como antecedente directo una investigación previa de una tesis de maestría.(8)

2. Material y métodos

Diseño

La presente investigación es de tipo transversal de diseño no experimental. El estudio se realizó entre el año 2017-2018 en el Centro Geriátrico del cantón Guano, Chimborazo, Ecuador.

Población y métodos de selección

La población de estudio se conformó por adultos mayores del Centro Geriátrico del cantón Guano, Chimborazo, Ecuador. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los participantes según los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Pacientes mayores de 65 años que admitan participar en el estudio, previo consentimiento informado.

Criterios de exclusión: Pacientes con deterioro cognitivo que no dispusieran de un familiar o cuidador para responder el cuestionario, así como los que presentaron paraplejía.

Operacionalización de las variables

En principio, se declararon las variables teóricas bajo estudio:

Glucosa basal. La glicemia se concibe como la cantidad de glucosa contenida en la sangre en ayunas; medida en miligramos sobre decilitros (mg/dl) o (mmol/L).

Fragilidad. Síndrome clínico-biológico caracterizado por una disminución de la resistencia y reservas fisiológicas del adulto mayor ante situaciones estresantes, resultado del desgaste gradual de los sistemas fisiológicos.

Edad. Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un sujeto u individuo.

Malnutrición. Condición fisiológica anormal producida por un consumo insuficiente, desequilibrado o en exceso de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono y grasas) y micronutrientes (vitaminas y minerales).

Sexo. Clasificación biológica que define a un individuo entre masculino o femenino.

Antecedentes patológicos. Historial de diversas patologías, modos de vida y rasgos del individuo.

Sesgo

El estudio presenta algunos sesgos que podría afectar el análisis e interpretación de los datos, al utilizar un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual implica que los participantes son elegidos de manera no aleatoria y se limita a los adultos mayores de un solo centro geriátrico en el cantón Guano, Chimborazo, lo

que reduce la relevancia de la muestra y limita los hallazgos a otras poblaciones o en diferentes contextos geográficos, se excluyen a pacientes con deterioro cognitivo que no cuentan con un familiar o cuidador para resolver el cuestionario, este criterio elimina un segmento de la población adulta mayor que podría presentar mayores niveles de fragilidad o malnutrición sesgando así los resultados hacia un grupo con mejor función cognitiva y un perfil de salud diferente. Además, parte de la evaluación depende de respuestas subjetivas observacionales como dificultad para sentarse/ levantarse o el cansancio autorreferido. Esto puede generar cierta imprecisión en la recolección de datos, ya que las percepciones individuales podrían variar y pueden llegar a afectar la precisión y consistencia de los datos.

Al ser un estudio de diseño transversal se impiden establecer relacionales causales entre las variables estudiadas limitando la interpretación, el rumbo y el efecto de las asociaciones observadas.

Tamaño de la muestra:

Muestra no probabilística por conveniencia 81 adultos mayores del Centro Geriátrico del Cantón Guano.

Debido a la naturaleza exploratoria del estudio y las limitaciones de accesibilidad a la población objetivo no se aplicó un cálculo muestral probabilístico, sin embargo, se estimó un tamaño de muestra teórico utilizando la fórmula para poblaciones infinitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

Donde:

Z: 1,96 (nivel de confianza del 95%)

P: 0,5 (proporción esperada, conservadora maximizando el tamaño muestral)

e: 0,1 (margen de error del 10%)

Obteniendo un tamaño de muestra ideal de aproximadamente 96 participantes, sin embargo, se realizó el estudio con los 81 adultos mayores que se encontraban disponibles, siendo esta diferencia una limitación del estudio.

Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

Evaluación de Fragilidad

La medida de fragilidad se definió según los criterios validados por Fried y Watson (9).

- *Pérdida de peso involuntaria:* ≥ 4.5 kg en el último año.
- *Debilidad muscular:* Evaluado mediante la pregunta: ¿Presenta usted dificultad para sentarse/levantarse de la silla?, criterio modificado por Ávila-Funes et al. (10).
- *Disminución de la velocidad de la marcha:* tiempo en segundos que tarda en caminar 4.6 m.
- *Agotamiento:* cansancio autor referido, evaluado a través de dos preguntas de la escala CES-D) (11).
- *Baja actividad física:* evaluado mediante la escala de actividad física para las personas mayores PASE) (12).

El diagnóstico de prefragilidad se estableció con la suma total de 1 o 2 criterios, mientras que el de fragilidad con 3 o > criterios.

Evaluación de la glucosa: para la medida de la glucosa se empleó un glucómetro de marca Accu-Chek® Active con tecnología sin codificación y almacenamiento interno.

Evaluación de ABVD: como prueba inicial se efectuó una valoración de las ABVD a partir de la escala autorreferida de Barthel (13): a) Vestirse, incluyendo ponerse las medias y zapatos; b) Caminar por una habitación; c) Bañarse o ducharse; d) Comer, por ejemplo, trocear los alimentos; e) Levantarse o acostarse, y f) Usar el aseo, incluyendo sentarse y levantarse.

Evaluación de AIVD: se evaluó el número de limitaciones de las siguientes actividades instrumentales de la vida diaria: a) Orientarse a través de un mapa en un sitio desconocido; b) Preparar una comida caliente; c) Comprar alimentos; d) Hacer una llamada telefónica; e) Tomar la medicación; f) Trabajar en la casa o en el jardín, y g) Administrar el dinero, como, por ejemplo, pagar las facturas y llevar las cuentas.

Evaluación de Malnutrición: para identificar a los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición se usó la MNA (14), además del glucómetro para

tomar datos de glucosa en sangre y de esta manera comprobar la hipótesis planteada: A medida que los niveles de glucosa en sangre se incrementan, el síndrome de la fragilidad aumenta.

Organización, almacenamiento y procesamiento de datos:

Para la tabulación de datos se empleó Microsoft Excel versión 2010. Programa estadístico JMP 11.

Se aplicaron:

- Estadísticos descriptivos: de las características generales de los adultos mayores con tabla de frecuencia, promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos.

Pruebas de asociación:

- **Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher** para comparar fragilidad con la edad, sexo, antecedente y estado nutricional.

ANOVA y boxplot para comparar los niveles de glucosa con edad entre grupos.

Manejo de datos perdidos: Los registros incompletos se excluyeron del análisis correspondiente.

Control de factores de confusión: Las variables que se consideraron corresponden a sexo, edad, y estado nutricional mediante análisis estratificado.

Análisis de subgrupos: La prevalencia de fragilidad se analizó en tres grupos etarios: 65-74 años, 75-84 años y mayores de 85 años.

Análisis de sensibilidad: No se consideró debido a la naturaleza exploratoria del estudio.

Materiales utilizados

Se emplearon los siguientes recursos

Tecnológicos: Glucómetro Accu.Chek® Active.

Instrumentos de Medición: Escala CES-D, escala PASE, escala de Barthel, MNA.

Consideraciones éticas

Los autores declararon las consideraciones éticas de acuerdo con las políticas y estándares nacionales e internacionales, asegurando el consentimiento informado de los participantes.

3. Resultados

Se obtuvo el resultado de la totalidad de participantes N=81, el 49.38 % (40) corresponde a los adultos mayores propiamente dichos (75-84 años) una menor con 28,40% (23) a población longeva mayor a 85 años. Se observó una distribución mayor en el sexo femenino con un 59,25 % (48). Con respecto a los antecedentes patológicos personales, la hipertensión fue la más frecuente con un 30,86% (25) y en menor proporción la artritis correspondiente al 11,11% (9). La evaluación de capacidad funcional tuvo como resultado que en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) la mayor parte de adultos mayores con un 71,6% (58) fueron clasificados como dependientes. En cuanto a las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), el grado de dependencia resultó aún mayor con un 91,36% (74). Estos resultados evidencian una prevalencia considerable de dependencia, sobre todo en actividades instrumentales que requieren mayor complejidad cognitiva y funcional (Tabla 1).

Tabla 1: Características generales de los adultos mayores del Centro Geriátrico del Cantón Guano.

Variable	N=81 (100%)
EDAD	
Adulto mayor joven (65-74)	18 (22.22)
Adulto mayor PD (75-84)	40 (49.38)
Longevo (>85)	23 (28.40)
SEXO	
Masculino	33 (40.74)
Femenino	48 (59.25)
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES	
Artritis	9 (11.11)
Diabetes	6 (7.40)
Hipertensión	25 (30.86)
Ninguno	41 (50.61)
CAPACIDAD FUNCIONAL	
ABVD	
Independiente	23 (28.40)
Dependiente	58 (71.60)
AIVD	
Independiente	7 (8.64)
Dependiente	74 (91.36)

PD: propiamente dicho, N: número, ABVD: Actividades básicas de la vida diaria, AIVD Actividades instrumentales de la vida diaria.

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas

Tras la toma de medidas antropométricas se comprobó que los datos de peso, talla, circunferencia braquial y de pantorrilla son más bajos en las mujeres que en los hombres. Sin embargo, la edad máxima prevaleció en el sexo femenino en comparación con los hombres. Las medidas antropométricas como la circunferencia del brazo y de la pantorrilla que contiene la MNA, indican una disminución de la masa muscular, directamente conectada con criterios de fragilidad (Tabla 2).

Tabla 2: Resultados obtenidos de variables antropométricas analizadas en el grupo evaluado.

VARIABLE ANTROPOMETRICA	HOMBRES (n 33)				MUJERES (n 48)			
	PROMEDIO	DS	MIN	MAX	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
PESO (kg)	60.27	11.82	39.4	90.7	50.6	11.06	30.5	75
TALLA (m)	1.55	0.067	1.42	1.68	1.43	0.067	1.31	1.62
EDAD (años)	79.18	7.14	65	94	80.79	8.24	65	102
C. PANTORRILLA (cm)	30.83	3.34	24	37	28.92	3.49	21.3	35.3
C. BRAQUIAL (cm)	27.39	3.46	22.5	39.5	26.13	3.42	20	34.5

Kg: kilogramos, m: metros, cm: centímetros, DS: desviación estándar, MIN: mínimo, MAX: máximo.

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas.

En cuanto a los datos de estado nutricional, 46 adultos mayores (56.79 %) presentaron riesgo de malnutrición. Además, el 79.01 % tenía niveles normales de glucosa y 50 adultos mayores (61.73 %) presentaron signos de fragilidad (Tabla3).

Tabla 3: Distribución de la población según diagnóstico de Estado nutricional (MNA), glucosa y fragilidad.

Variable	N=81 (100 %)
ESTADO NUTRICIONAL (MNA)	
Estado nutricional normal.	35 (43.21)
Riesgo de malnutrición.	46(56.79)
GLUCOSA	
Alta	17 (20.99)
Normal	64 (79.01)
FRAGILIDAD	
Frágil	50 (61.73)
No frágil	31(38.27)

MNA: Mini Nutritional Assessment, N: número

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas.

La asociación entre capacidad funcional y fragilidad indica que el 50,61% de los participantes que resultaron ser dependientes tras la prueba ABVD son frágiles y solo el 21% no lo es. Por otra parte, los resultados de la prueba AIVD indican que el 59,26% de los sujetos que son dependientes tienen fragilidad y un 32,09 % no presenta. El valor p de la muestra (<0,05) indica que los datos no son estadísticamente significativos. Es decir, la incapacidad para realizar actividades básicas e instrumentales diarias (dependiente) contribuye a que los adultos mayores manifiesten en mayor medida el síndrome de fragilidad (Tabla 4).

Tabla 4: Asociación entre capacidad funcional (Actividades básicas de la vida diaria, Actividades instrumentales de la vida diaria) y fragilidad.

VARIABLES	Frágil n(%)	No frágil n(%)	p
CAPACIDAD FUNCIONAL			
ABVD			
Independiente	9 (11.11)	14 (17.28)	0.0426*
Dependiente	41 (50.61)	17 (21.00)	
AIVD			
Independiente	2 (2.47)	5 (6.17)	0.0116*
Dependiente	48 (59.26)	26 (32.09)	

ABVD: Actividades básicas de la vida diaria, AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria, n: número, %: porcentaje, p: probabilidad, *: significancia a nivel de $p < 0,05$

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas.

Los datos de prevalencia de fragilidad por edad muestran que de los 50 sujetos con fragilidad el 27,16% corresponde a una edad entre 75 y 84 años, y un 9,88% es población adulta mayor joven (65-74) lo cual se asocia con la pérdida de masa muscular propia del envejecimiento dado a los cambios fisiológicos y mayor sedentarismo. No obstante, de los 31 sujetos que no presentaron fragilidad el 22,22% se concentran en el grupo de adulto mayor entre 75 y 84 años. Siendo el valor $p = 0,0198$ ($p < 0.05$), los datos no son estadísticamente significativos, es decir en este grupo la edad no se relaciona con la presencia o no de fragilidad.

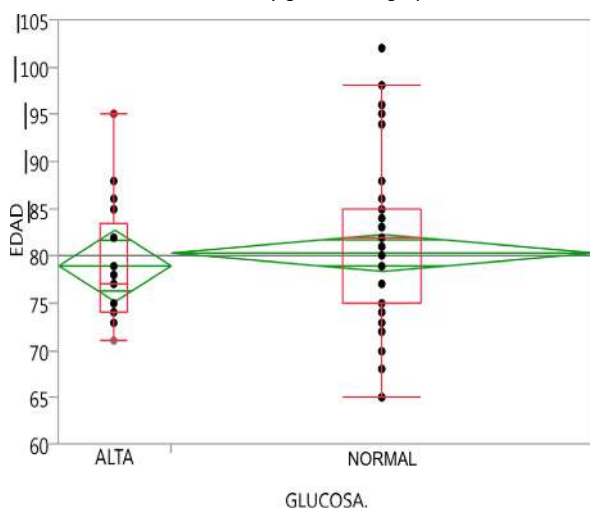
Tabla 5: Prevalencia de fragilidad por edad.

EDAD años	Frágil n (%)	No frágil n (%)	P
Adulto mayor joven (65-74)	8 (9.88)	10 (12.35)	0.0198*
Adulto mayor PD (75-84)	22 (27.16)	18 (22.22)	
Longevo (>85)	20 (24.69)	3 (3.70)	
Total	50 (61.73)	31 (38.27)	

PD: propiamente dicho, n: número, %: porcentaje, p: probabilidad, *: significancia a nivel de $p < 0,05$.

En la relación que se estableció entre edad y glucosa (alta/normal), se observó que la edad promedio en ambos grupos es similar, sin embargo, la variabilidad se muestra mayor en el grupo que presenta glucosa alta. El valor de R^2 indica que existe una relación entre la edad y los niveles de glucosa, no obstante, esta relación es muy débil (0,005112) por lo cual no existe una relación lineal entre estas dos variables. Por otro lado, el resultado de $\text{Prob} > F = 0.5259$ ($p > 0.05$) indica que las diferencias observadas en los niveles de glucosa no se relacionan de manera significativa cuando se considera a la edad (Grafico 1).

La edad promedio en los dos grupos con niveles de glucosa “alta” y “normal” son muy similares, lo que corrobora que los niveles de glucosa no varían significativamente con la edad en este grupo (Grafico 1).

Gráfico 1: Relación de la edad y glucosa del grupo evaluado

R cuadrado	0.005112
Prob > F	0.5259

Nivel	Número	Promedio de edad	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ALTA	17	79.0588	1.9016	75.274	82.844
NORMAL	64	80.4219	0.9801	78.471	82.373

Fuente: Adultos mayores del centro geriátrico del cantón Guano.

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas.

Con respecto a la relación de la glucosa y fragilidad se observó que la mayor parte de las mujeres de la muestra tuvo niveles normales de glucosa (48,15%). Sin embargo, se observó mayor prevalencia de fragilidad en este grupo, con un 39.51%. Por otro lado, el 30, 86 % del grupo de sexo masculino reportó niveles normales de glucosa y un 22,2 % presentó fragilidad. Esta mayor prevalencia de fragilidad se atribuye a la pérdida progresiva de masa y función muscular, conocida como sarcopenia, acompañada de la pérdida ósea que generalmente se presenta en adultos mayores (osteopenia y osteoporosis), se asocian a resultados desfavorables como riesgo de fracturas, caídas, fragilidad, deterioro funcional y mortalidad. Actualmente, el enfoque del ciclo de vida en lo que concierne a salud musculoesquelética sugiere que intervenir durante los periodos críticos o sensibles de la vida, cuando se acumulan las reservas biológicas, puede influir la tasa de deterioro funcional en las etapas posteriores de la vida (9). Estudios recientes y metaanálisis han confirmado que la prevalencia de fragilidad es mayor en mujeres con edad avanzada, lo cual se relaciona con una sarcopenia más pronunciada en comparación con los hombres, esto debido a que por lo general

las mujeres mayores suelen tener una menos masa muscular esquelética en comparación con los hombres aumentando su susceptibilidad a fragilidad y otras morbilidades(10)

Pese a las observaciones antes expuestas no hay una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de glucosa y fragilidad entre hombres y mujeres ($p > 0.05$)

En cuanto a los antecedentes patológicos personales la mayoría de los participantes mostraron niveles normales de glucosa. Sin embargo, existe una diferencia significativa en los niveles de glucosa en relación con los antecedentes patológicos personales ($p < 0.05$), lo cual indica que existe una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de glucosa y los antecedentes médicos de los participantes, es decir, las diferencias en los niveles de glucosa (altos o normales) no ocurren al azar, sino que están relacionadas con la presencia de condiciones médicas previas como artritis, diabetes, hipertensión. Por otro lado, no hay una diferencia significativa en la prevalencia de fragilidad según los antecedentes patológicos personales ($p > 0.05$)

Según la MNA, de las personas con estado nutricional normal 22,22% presentan fragilidad y aquellas con riesgo de malnutrición un 38,27% presentan fragilidad, sin embargo, el valor p de 0,2293 nos indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$), entre la prevalencia de fragilidad en personas con estado nutricional normal y aquellas en riesgo de malnutrición. De esta forma se observa que en esta muestra en particular el estado nutricional no tiene un impacto notable en la prevalencia de la fragilidad, a pesar de eso se nota una tendencia que sugiere que una mejor nutrición puede estar asociada con una menos prevalencia de fragilidad, acentuando la importancia de la nutrición en la salud de las personas mayores y la necesidad de intervenciones nutricionales como una estrategia para abordar la fragilidad.

Tabla 6: Relación de glucosa y fragilidad con variables control.

VARIABLE	GLUCOSA		P	FRAGILIDAD		P
	ALTAn(%)	NORMALn(%)		SI n(%)	NO n(%)	
SEXO						
M	8 (9.88)	25(30.86)	0.5509	18 (22.2)	15 (18.52)	0.2701
F	9(11.11)	39(48.15)		32 (39.51)	16 (19.75)	
SANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES						
ARTRITIS	2(2.47)	7(8.64)	0.0356	7 (8.64)	2(2.47)	0.5131
DIABETES	4(4.94)	2(2.47)		3 (3.70)	3 (3.70)	
HTA	5(6.17)	20(24.69)		17 (20.99)	8(9.88)	
NINGUNO	6(7.41)	35(43.21)		23(28.40)	18(22.22)	
ESTADO NUTRICIONAL						
NORMAL	8(9.88)	27(33.33)	0.7185	19(23.46)	16(19.75)	0.2293
R.M.N	9(11.11)	37(45.68)		31(38.27)	15(18.52)	

M: masculino, F: femenino, HTA: hipertensión arterial, R.M.N: riesgo de malnutrición, n: número, %: porcentaje, p: probabilidad.

La comparación entre el estado nutricional normal y aquellos con riesgo de malnutrición en función a las variables que diagnostican el síndrome de fragilidad, mostró que los datos no son estadísticamente significativos entre los grupos en cuanto a pérdida de peso, agotamiento, lentitud y debilidad ya que el valor p es menor a 0.05, es decir estas variables se asocian con el riesgo de malnutrición. Por otra parte, la variable de disminución de la actividad física, clasificada

en cuatro niveles obtuvo un valor p: 0,6434 ($p > 0.05$), lo que significa que no hay una diferencia significativa entre los dos grupos respecto a la disminución de actividad física. Aunque se observa una mayor proporción de individuos sedentarios en el grupo de riesgo de malnutrición (50,62%), esta diferencia no es estadísticamente significativa, lo que sugiere que la actividad física, en general, no es un factor diferenciador relevante.

Tabla 7: Fenotipos planteados y diagnóstico de síndrome de fragilidad.

	EN. Normal, n (%)	Riesgo de malnutrición, n (%)	P
Pérdida de peso			
Sí No	1 (1.23)	20 (24.69)	<.0001*
	34 (41.98)	26 (32.10)	
Agotamiento			
Sí NO	14(17.28)	26 (32.10)	0.01407
	21 (25.93)	20 (24.69)	
Disminución de la actividad física			
SedentarioLigera Moderado Vigoroso	30 (37.04)	41 (50.62)	0.6434
	5 (6.17)	5 (6.17)	
	0 (0.00)	0 (0.00)	
	0 (0.00)	0 (0.00)	
Lentitud			
Sí NO	25 (30.86)	42 (51.85)	0.0191
	10 (12.35)	4 (4.94)	
Debilidad			
Sí NO	12 (12.81)	30 (37.04)	0.0058
	23 (28.40)	16 (19.75)	

n: número, %: porcentaje, p: probabilidad, *: significancia a nivel de $p < 0.05$.

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas.

Se realizó una asociación entre los criterios de fragilidad según Fried y el MNA (Mini Nutritional Assessment). Los participantes con estado nutricional normal y aquellos en riesgo

de malnutrición en relación con las variables asociadas al síndrome de fragilidad, se obtuvo un valor p menor a 0,05, por lo tanto, se determinó que esta relación muestra diferencias

significativas en cuanto a pérdida de peso, agotamiento, lentitud y debilidad. No obstante, la variable disminución de la actividad física que forma parte de los criterios que se evaluaron para el diagnóstico de fragilidad, no mostró una diferencia significativa entre los dos grupos (p : 0.6434), aunque la tendencia señale un mayor porcentaje (50,62%) de personas sedentarias en el grupo de riesgo de malnutrición, esta variable no constituye un factor diferenciador relevante en esta asociación. Mediante estos resultados se puede destacar la importancia en el monitoreo de aspectos como la pérdida de peso, el agotamiento, la lentitud y la debilidad en la evaluación y manejo de la malnutrición, mientras que la actividad física en este grupo, aunque importante, no resultó ser un indicador clave en la diferenciación entre individuos con estado nutricional normal y aquellos en riesgo de malnutrición. Poder identificar de manera temprana estos síntomas e intervenir de forma adecuada es fundamental para una mejora en el estado nutricional y disminución en el riesgo de fragilidad en este grupo etario.

Tabla 8: Asociación entre los criterios de fragilidad según Fried y el MNA (Mini Nutritional Assessment).

	EN. Normal, n (%)	Riesgo de mal- nutrición, n (%)	p
Pérdida de peso			
Si	1 (1.23)	20 (24.69)	<.0001*
No	34 (41.98)	26 (32.10)	
Agotamiento			
SI	14(17.28)	26 (32.10)	0.01407
NO	21 (25.93)	20 (24.69)	
Disminución de la actividad física			
Sedentario	30 (37.04)	41 (50.62)	0.6434
Ligera	5 (6.17)	5 (6.17)	
Moderado	0 (0.00)	0 (0.00)	
Vigoroso	0 (0.00)	0 (0.00)	
Lentitud			
SI	25 (30.86)	42 (51.85)	0.0191
NO	10 (12.35)	4 (4.94)	
Debilidad			
SI	12 (12.81)	30 (37.04)	0.0058
NO	23 (28.40)	16 (19.75)	

n: número, %: porcentaje, p: probabilidad, *: significancia a nivel de $p < 0,05$.

Realizado por: Tatiana Rodríguez Cárdenas.

4. Discusión

Resumen de hallazgos principales

El síndrome de fragilidad es un estado propio del envejecimiento caracterizado por una disminución

en la reserva fisiológica resultado de la pérdida de interacción de múltiples dominios, llamada también desregulación homeostática. La presencia de esta condición aumenta el riesgo en mayor medida de discapacidad y en el peor de los escenarios muerte por estresores externos (11),(12). Actualmente se sabe que el síndrome de fragilidad es una afección clínica reversible, de esta manera, es importante entender los determinantes en el desarrollo de fragilidad como lo son la reducción de la actividad física, desnutrición, sarcopenia, síntoma depresivo, trastornos cognitivos, uso de varios medicamentos (polifarmacia) y falta de apoyo social. Reconocer los determinantes es esencial para implementar medidas apropiadas para prevenir el síndrome de fragilidad es apropiado para minimizar las consecuencias negativas (13).

La presente investigación de tipo transversal trabajó con 81 adultos mayores del Centro Geriátrico del Cantón Guano. De estos en su mayoría adultos mayores, el 49.38 % con edades entre 75-84 años, predominando la población femenina. Entre sus principales hallazgos se observó una prevalencia alta de fragilidad (61,73%) y riesgo de malnutrición (56,79%). Las mujeres presentaron valores antropométricos disminuidos en peso, talla, circunferencia braquial y en medida de pantorrilla además de mayor prevalencia de fragilidad, en comparación con los hombres, lo que sugiere menos masa corporal y muscular, sin embargo, con respecto a longevidad esta fue mayor en el sexo femenino. Este hallazgo concuerda con lo reportado por Qui et al. (2024), quienes en su revisión sistemática y metaanálisis sobre la prevalencia de fragilidad multidimensional en adultos que viven en comunidad encontraron un riesgo significativamente mayor en mujeres de desarrollar fragilidad en comparación con los hombres siendo el 45% en mujeres frente a un 33% en hombres. Otras investigaciones corroboran que la prefragilidad y fragilidad son más comunes en el sexo femenino, incluso en grupos que parecen estar saludables. Esto puede estar relacionado con múltiples factores, como la mayor esperanza de vida de las mujeres que un fenómeno global, presencia de enfermedades crónicas, una menor masa muscular y diferencias hormonales que incrementan la vulnerabilidad a condiciones relacionadas con la fragilidad. (14–16) Estas medidas son útiles en la práctica clínica, especialmente para una detección temprana del riesgo de sarcopenia y fragilidad en mujeres mayores, tal como señala Conforto et al. (17)

En los antecedentes patológicos personales se halló una mayor frecuencia de hipertensión

arterial entre los adultos mayores frágiles, seguido de diabetes mellitus y artritis reumatoide. Estos estudios se alinean con investigaciones previas realizadas en Brasil y Perú (18), las cuales evidenciaron la asociación entre fragilidad, edad avanzada, comorbilidades y sexo femenino.

Al contrastar los resultados obtenidos en el presente estudio con los de Shi et al. (19) y Moya et al. (20), se reafirma que la hipertensión y la sarcopenia son comorbilidades clave en la aparición de la fragilidad, y se evidencia que su prevalencia aumenta con la edad y es más común en mujeres. De igual forma el metaanálisis de Vetrano et al. (21) respalda esta asociación entre hipertensión y fragilidad lo que consolida la validez externa de los hallazgos de la presente investigación.

Los resultados de la evaluación funcional mostraron que predominaba una población dependiente en relación con las actividades instrumentales (91,3%), que exigen más esfuerzo, y en las actividades básicas de la vida cotidiana (71,6%). La dependencia para llevar a cabo tareas diarias básicas e instrumentales se relacionó con una mayor manifestación del síndrome de fragilidad en los adultos mayores. Este resultado es consistente con los resultados reportados por Li et al. (2023), quien en su estudio de cohorte demostró una relación bidireccional entre la fragilidad y la discapacidad en el desarrollo de las actividades de la vida diaria (AVD). Según el estudio, la incapacidad en las AVD eleva el peligro de fragilidad y viceversa, lo que origina un círculo vicioso de retroalimentación negativa. Las intervenciones tempranas enfocadas en la discapacidad de las AVD o en la fragilidad en adultos de mediana edad y mayores resultarían ventajosas para optimizar su salud. Es así como la presencia y el desarrollo del síndrome de fragilidad en personas mayores están fuertemente vinculados con la incapacidad para llevar a cabo actividades básicas de la vida diaria (BADL) e instrumentales (IADL) cotidianas según varios estudios (p. ej., [(22–25)]). La dependencia en IADL generalmente ocurre antes que las BADL y es un signo precoz de fragilidad y deterioro funcional. La literatura respalda que la dependencia tanto de las actividades básicas como instrumentales se encuentran estrechamente vinculadas con fragilidad en adultos mayores.

Los resultados con respecto a la relación entre hiperglicemia y fragilidad fueron menos concluyentes. Aunque algunos adultos presentaron niveles altos de glucosa, la mayoría mantuvo niveles normales lo que sugiere

que la hiperglicemia por sí sola no sería un factor determinante en esta población. Esto es parcialmente consistente con estudios como el de Romera-Liebana et al. (26), donde se observó a pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) con una prevalencia de fragilidad estimada entre 3 y 5 veces mayor que aquellos que no la padecen. Su investigación sobre la concepción de fragilidad aplicada al manejo clínico de la DM2 identificó un total de siete parámetros que deben ser valorados durante la práctica clínica entre ellos determinante socioeconómicos, estado físico (estado funcional), estilo de vida y hábitos alimentarios, condición cognitiva y estado emocional, situación actual de la DM2 (tiempo de evolución), comorbilidades (nivel de gravedad), polimedicación y edad/esperanza de vida. No obstante, no existe un consenso claro sobre el diagnóstico y manejo clínico durante el itinerario de la persona frágil con DM2 (27).

En cuanto a los criterios de fragilidad de Fried y su asociación con el estado nutricional (MNA), se comprobó una relación significativa: a mayor grado de desnutrición, mayor prevalecía de fragilidad. Este hallazgo refuerza la necesidad de incorporar la evaluación nutricional como parte de las estrategias de prevención y manejo del síndrome de fragilidad en adultos mayores.

La fortaleza de la presente investigación fue el uso de herramientas estandarizadas como la MNA y los criterios de Fried, que permiten comparabilidad internacional. No obstante, se reconocen limitaciones como el tamaño reducido de la muestra y el diseño no probabilístico, que podrían limitar la generalización de los resultados. Asimismo, factores contextuales como el nivel socioeconómico o el acceso a servicios de salud no fueron abordados en profundidad.

»» 5. Conclusiones

Los resultados del estudio, aunque limitados por el tamaño reducido de la población analizada (n:81) sugiere que no existe una relación entre la presencia del síndrome de la fragilidad con la hiperglicemia en adultos mayores del Centro Geriátrico del cantón Guano, Ecuador. Si bien en el estudio se obtuvo que gran parte de los adultos mayores frágiles mostró niveles normales de glucosa, se encontraron estudios previos que asociaron la DM2 con un riesgo de fragilidad entre 3 y 5 veces mayor, lo que refleja la posible implicación de la hiperglicemia como un factor contribuyente a la presencia de fragilidad en la vida adulta. Un aspecto importante de la investigación

fue la prevalencia de hipertensión en adultos mayores con síndrome de fragilidad, seguida de diabetes y artritis reumatoide lo cual coincide con investigaciones previas sobre estas asociaciones. Asimismo, el presente estudio observó mayor prevalencia de fragilidad en el sexo femenino, quienes además tenían valores antropométricos más bajos en comparación con los hombres como la circunferencia de pantorrilla y brazo, indicadores asociados directamente con riesgo de sarcopenia. Además, se evidenció una asociación importante entre incapacidad para realizar actividades básicas e instrumentales diarias (dependiente) y el síndrome de fragilidad en adultos mayores, lo cual destaca la importancia del mantenimiento de la movilidad, fuerza muscular e independencia funcional.

Estos hallazgos tienen importante implicación clínica y de salud pública. Resalta la importancia de implementar estrategias preventivas con un enfoque en el cuidado del adulto mayor con ayuda de un equipo multidisciplinario que permita el control de comorbilidades, un estado nutricional óptimo y la promoción de la actividad física acorde a la edad y sexo.

Los resultados no son concluyentes por lo cual se sugiere realizar estudios en una muestra con mayor número de participantes para un análisis más amplio de la presente problemática, que contribuya a el desarrollo de estrategias que aseguren una mejor calidad de vida del adulto mayor.

6. Financiamiento

Recursos propios.

7. Agradecimientos

Agradecemos a la Escuela Superior politécnica de Chimborazo por habernos dado la oportunidad de pertenecer a tan prestigiosa institución, también a los compañeros de trabajo quienes han estado en los buenos y malos momentos durante este largo y retador camino. Su apoyo, confianza, soporte y cariño han sido invaluable.

8. Conflicto De Interés

No existe conflicto de intereses entre los autores, las instituciones y el contenido del presente trabajo.

9. Declaración de contribución

- **Tatiana Karina Rodríguez Cárdenas:** Concepción y diseño del estudio, recolección de datos, análisis e interpretación de resultados; redacción del manuscrito; aprobación de la versión final del manuscrito; responsable de todos los aspectos del manuscrito.
- **Lilian Narcisa Moya García:** Concepción y diseño del estudio, recolección de datos, análisis e interpretación de resultados; redacción del manuscrito; aprobación de la versión final del manuscrito; responsable de todos los aspectos del manuscrito.
- **Fanny Cristina Guambo Machado:** Redacción del manuscrito; responsable de todos los aspectos del manuscrito asegurando veracidad e integridad.
- **Geordy Edison Ashqui Agualsaca:** Análisis e interpretación de resultados; revisión crítica del contenido; aprobación de la versión final del manuscrito; responsable de todos los aspectos del manuscrito asegurando veracidad e integridad.

10. Limitación de responsabilidad

Declaramos que el manuscrito ha sido revisado y aprobado por todos los autores dando cumplimiento a las directrices de la revista CSSN, de la misma manera asumimos con completa responsabilidad la integridad y veracidad de los datos, y la fiabilidad del análisis realizado. Cabe indicar que el presente artículo o parte de él no ha sido publicado en otras plataformas científicas, así como no ha sido enviado para ser revisado para su publicación en otro lugar, así mismo el manuscrito no ha sido enviado a otra fuente para su revisión.

11 Fuente/s de apoyo

El trabajo fue realizado por autofinanciamiento.

12. Referencias Bibliográficas

1. Carrasco M, Martínez G, Foradori A, Hoyl T, Valenzuela E, Quiroga T, et al. Identificación y caracterización del adulto mayor saludable. Rev Med Chile. 2010;138:1077-83.

2. INEC. INEC ESTIMA QUE, SEGÚN PROYECCIONES EN EL MEDIANO PLAZO, ECUADOR TENDRÁ MÁS ADULTOS MAYORES, MENOS NIÑOS Y ADOLESCENTES EN 2050 – Instituto Nacional de Estadística y Censos [Internet]. Quito; 2024 feb [citado 4 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/ecuador-tendra-mas-adultos-mayores-menos-ninos-y-adolescentes-en-2050/>
3. González D, Sosa Z, Reboiras L. Las dimensiones del envejecimiento y los derechos de las personas mayores en América Latina y el Caribe [Internet]. 2009 [citado 24 de julio de 2024]. Disponible en: www.cepal.org/apps
4. Pansini A, Lombardi A, Morgante M, Frullone S, Marro A, Rizzo M, et al. Hyperglycemia and Physical Impairment in Frail Hypertensive Older Adults. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 14 de abril de 2022 [citado 29 de octubre de 2024];13:831556. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9048203/>
5. Pérez-Zepeda MU, Godin J, Armstrong JJ, Andrew MK, Mitnitski A, Kirkland S, et al. Frailty among middle-aged and older Canadians: population norms for the frailty index using the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Age Ageing* [Internet]. 26 de febrero de 2021 [citado 29 de octubre de 2024];50(2):447-56. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/ageing/afaa144>
6. Chung SM, Lee YH, Ki CO, Lee JY, Jin SM, Yoo SH, et al. Daytime Glycemic Variability and Frailty in Older Patients with Diabetes: a Pilot Study Using Continuous Glucose Monitoring. *J Korean Med Sci* [Internet]. 1 de julio de 2021 [citado 29 de octubre de 2024];36(27):e190. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8275461/>
7. Quispe-Fernández GM, Ayaviri-Nina D, Djabayán-Djibeyan P, Arellano-Cepeda O. El costo de la salud en adultos mayores: Un estudio descriptivo y retrospectivo en Ecuador. *Información tecnológica* [Internet]. octubre de 2021 [citado 25 de julio de 2024];32(5):75-90. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642021000500075&lng=es&nrm=iso&tlng=en
8. Azzolino D, Spolidoro GCI, Saporiti E, Luchetti C, Agostoni C, Cesari M. Musculoskeletal Changes Across the Lifespan: Nutrition and the Life-Course Approach to Prevention. *Front Med (Lausanne)*. 31 de agosto de 2021;8.
9. Azzolino D, Spolidoro GCI, Saporiti E, Luchetti C, Agostoni C, Cesari M. Musculoskeletal Changes Across the Lifespan: Nutrition and the Life-Course Approach to Prevention. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 31 de agosto de 2021 [citado 4 de noviembre de 2024];8:697954. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8438318/>
10. Della Peruta C, Lozanoska-Ochser B, Renzini A, Moresi V, Sanchez Riera C, Bouché M, et al. Sex Differences in Inflammation and Muscle Wasting in Aging and Disease. *Int J Mol Sci* [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 4 de noviembre de 2024];24(5):4651. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10003083/>
11. Pilotto A, Custodero C, Maggi S, Polidori MC, Veronese N, Ferrucci L. A multidimensional approach to frailty in older people. *Ageing Res Rev* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 6 de noviembre de 2024];60:101047. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7461697/>
12. Romero-Ortuño R, Martínez-Velilla N, Sutton R, Ungar A, Fedorowski A, Galvin R, et al. Network Physiology in Aging and Frailty: The Grand Challenge of Physiological Reserve in Older Adults. *Frontiers in Network Physiology* [Internet]. 2021 [citado 6 de noviembre de 2024];1:712430. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10012993/>
13. Wleklik M, Uchmanowicz I, Jankowska EA, Vitale C, Lisiak M, Drozd M, et al. Multidimensional Approach to Frailty. *Front Psychol* [Internet]. 25 de marzo de 2020 [citado 6 de noviembre de 2024];11:564. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7115252/>
14. Veronese N, Custodero C, Cella A, Demurtas J, Zora S, Maggi S, et al. Prevalence of multidimensional frailty and pre-frailty in older people in different settings: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* [Internet]. 1 de diciembre de 2021 [citado 17 de noviembre de 2025];72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34700009/>
15. Qiu Y, Li G, Wang X, Liu W, Li X, Yang Y, et al. Prevalence of multidimensional frailty among community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*

- [Internet]. 1 de junio de 2024 [citado 17 de noviembre de 2025];154. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38522186/>
16. Guo S, Liu H, Zhang B, Li X, Lin K. Frailty and its Associated Factors Among Rural Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study. *Inquiry* [Internet]. 1 de enero de 2024 [citado 18 de noviembre de 2025];61:00469580241273120. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11348363/>
 17. O'Caoimh R, Sezgin D, O'Donovan MR, William Molloy D, Clegg A, Rockwood K, et al. Prevalence of frailty in 62 countries across the world: a systematic review and meta-analysis of population-level studies. *Age Ageing* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 8 de noviembre de 2024];50(1):96-104. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33068107/>
 18. Cunha AN da, Zanetti ML, Santos JLF, Rodrigues RAP. Síndrome de la Fragilidad y sarcopenia en ancianos con y sin diabetes mellitus tipo 2 del municipio de Sinop, Mato Grosso: un estudio epidemiológico. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 4 de diciembre de 2023 [citado 8 de noviembre de 2024];31:e4076. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/cndcb9Dcnxftp6cTPDKYMLH/abstract/?lang=es>
 19. Shi J, Tao Y, Chen S, Zhou Z, Meng L, Duan C, et al. Interaction between hypertension and frailty and their impact on death risk in older adults: a follow-up study. *BMC Geriatr* [Internet]. 1 de diciembre de 2024 [citado 7 de noviembre de 2024];24(1):187. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10893602/>
 20. Moya EPM, López JLH, Flores APP. PERFIL EPI-DEMIOLÓGICO DEL SÍNDROME DE FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES. *Enfermería Investiga* [Internet]. 3 de abril de 2022 [citado 8 de noviembre de 2024];7(2):34-9. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/1611>
 21. Vetrano DL, Palmer KM, Galluzzo L, Giampaoli S, Marengoni A, Bernabei R, et al. Hypertension and frailty: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* [Internet]. 1 de diciembre de 2018 [citado 7 de noviembre de 2024];8(12):e024406. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6318510/>
 22. Li X, Li X, Sun L, Yang L, Wang C, Yuan T, et al. The bidirectional relationship between activities of daily living and frailty during short-and long-term follow-up period among the middle-aged and older population: findings from the Chinese nationwide cohort study. *Front Public Health*. 30 de abril de 2024;12:1382384.
 23. Schmidle S, Gulde P, Herdegen S, Böhme GE, Hermsdörfer J. Kinematic analysis of activities of daily living performance in frail elderly. *BMC Geriatrics* 2022 22:1 [Internet]. 23 de marzo de 2022 [citado 19 de noviembre de 2025];22(1):244-. Disponible en: <https://bmccgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-022-02902-1>
 24. Nguyen TTH, Nguyen AT, Vu THT, Dau NT, Nguyen PQ, Nguyen TX, et al. Association of Frailty Status and Functional Disability among Community-Dwelling People Aged 80 and Older in Vietnam. *Biomed Res Int* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 19 de noviembre de 2025];2021(1):7109452. Disponible en: [/doi/pdf/10.1155/2021/7109452](https://doi.org/10.1155/2021/7109452)
 25. Tang KF, Teh PL, Lee SWH. Cognitive Frailty and Functional Disability Among Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review. *Innov Aging* [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 19 de noviembre de 2025];7(2):1-8. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/geroni/igad005>
 26. Cubo-Romano P, Gómez-Peralta F, Formiga F, Romera-Liebana L, Mediavilla Bravo JJ, Marco Martinez A, et al. Valoración de la fragilidad en la persona con diabetes mellitus tipo 2: análisis de expertos. *Rev Clin Esp* [Internet]. 1 de noviembre de 2023 [citado 8 de noviembre de 2024];223(9):552-61. Disponible en: <https://www.revclinesp.es/es-valoracion-fragilidad-persona-con-diabetes-articulo-S0014256523001522>
 27. Aguayo GA, Hulman A, Vaillant MT, Donneau AF, Schritz A, Stranges S, et al. Prospective Association Among Diabetes Diagnosis, HbA1c, Glycemia, and Frailty Trajectories in an Elderly Population. *Diabetes Care* [Internet]. 1 de octubre de 2019 [citado 24 de noviembre de 2025];42(10):1903-11. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2337/dc19-0497>

DEPENDENCIA AL USO DE TELÉFONO MÓVIL E INSOMNIO EN ESTUDIANTES DE MEDICINA: APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SEVERIDAD DE INSOMNIO (ISI)

Mobile phone use dependence and insomnia in medical students: application of the Insomnia Severity Index (ISI)

Juan Sebastián Loza Chiriboga ^{(1)*}
juansebaslozascience@gmail.com

Doris Andrea Ajila Morochó ⁽³⁾
andreaajila14@gmail.com

Liliana Teruel Leyva ⁽⁵⁾
lilianateruelleyva@gmail.com

Michael Gustavo Miranda Coello ⁽²⁾
md.gustavo25@gmail.com

Edith Viviana Muñoz Cunduri ⁽⁴⁾
edyvivita30@gmail.com

Grace Elena Bonilla Nina ⁽⁶⁾
dra.bonillage@gmail.com

⁽¹⁾ Universidad Internacional de Valencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Bioinformática. Valencia, España.

⁽²⁾ Universidad de las Américas. Facultad de Posgrados. Medicina y Salud Ocupacional. Quito, Ecuador.

⁽³⁾ Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cuenca, Ecuador.

⁽⁴⁾ Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias de la Salud. Medicina. Riobamba, Ecuador

⁽⁵⁾ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Salud Pública. Riobamba, Ecuador

⁽⁶⁾ Universidad Nacional Autónoma de México Instituto Nacional de Psiquiatría. Ciudad de México, México..

Autor de correspondencia:

Juan Sebastián Loza Chiriboga. e-mail: juansebaslozascience@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El uso intensivo del teléfono móvil forma parte de la vida cotidiana de los estudiantes universitarios y se ha relacionado con alteraciones del sueño. En estudiantes de medicina, esta problemática puede verse exacerbada por la carga académica y el estrés sostenido. **Objetivos:** determinar la relación entre la dependencia al uso de teléfono móvil y la severidad del insomnio en estudiantes de medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. **Metodología:** Estudio cuantitativo, observacional, transversal y analítico, realizado en 525 estudiantes de medicina. Se aplicaron el Índice de Severidad de Insomnio (ISI) y el Test de Dependencia al Móvil (TDM) mediante una encuesta virtual voluntaria. La asociación entre variables se evaluó mediante la correlación de Kendall y un modelo de regresión logística ordinal. **Resultados:** promedio de edad 21 años. Más de la mitad de estudiantes presentan síntomas de insomnio subclínico. Correlación positiva baja entre insomnio y dependencia al móvil ($\tau = 0.176$; $p < 0.05$). **Discusión:** investigaciones similares sugieren que el exceso del uso de móvil se asocia a trastornos del estado de ánimo y del sueño. **Conclusión:** La dependencia al teléfono móvil se asocia significativamente con mayor severidad del insomnio, lo que resalta la importancia de promover hábitos de uso responsable y estrategias de higiene del sueño en estudiantes de medicina.

Palabras clave: *adicción al teléfono móvil, insomnio, estudiantes de medicina, dependencia*

ABSTRACT

Introduction: Intensive mobile phone use is part of the daily lives of university students and has been linked to sleep disturbances. In medical students, this problem can be exacerbated by academic workload and sustained stress. **Objectives:** To determine the relationship between mobile phone dependency and the severity of insomnia in medical students at the Higher Polytechnic School of Chimborazo. **Methodology:** A quantitative, observational, cross-sectional, and analytical study was conducted with 525 medical students. The Insomnia Severity Index (ISI) and the Mobile Phone Dependency Test (MPT) were administered via a voluntary online survey. The association between variables was assessed using Kendall's correlation and an ordinal logistic regression model. **Results:** The average age was 21 years. More than half of the students presented symptoms of subclinical insomnia. A weak positive correlation was found between insomnia and mobile phone dependency ($\tau = 0.176$; $p < 0.05$). **Discussion:** Similar research suggests that excessive mobile phone use is associated with mood and sleep disorders. **Conclusion:** Mobile phone dependency is significantly associated with more severe insomnia, highlighting the importance of promoting responsible use habits and sleep hygiene strategies among medical students.

Keywords: *mobile phone addiction, insomnia, medical students, dependence.*

1. Introducción

En la actualidad se hace uso del término “nomofobia”, para describir el temor irracional a estar sin el teléfono móvil, lo que ha resultado ser un problema emergente dentro del ámbito investigativo, trayendo repercusiones serias a nivel psicosocial, clínico y académico, en poblaciones jóvenes (1–3). Resulta extremadamente preocupante el peso de la dependencia al teléfono móvil dentro de la población joven en formación médica, interfiriendo en el desempeño académico, con menor capacidad de atención.

El uso prolongado a la luz azul del móvil, especialmente durante la noche perturba la calidad del sueño debido a diversos mecanismos como: la interferencia con la relajación previa al sueño, la sobreestimulación sensorial y el bloqueo en la producción de melatonina que altera el ritmo circadiano (4,5). Aumentando los síntomas de insomnio, somnolencia diurna y fatiga crónica (4–7). En los estudiantes de carreras sanitarias, esta problemática aumenta por el estrés crónico, carga horaria y la presión de rendimiento académico, sumado a los turnos hospitalarios prolongados, generan un ambiente propenso a la interrupción del sueño y al uso compensatorio de medios digitales como vía de recreación.

En Ecuador, los estudios sobre esta problemática son escasos, pese a que investigaciones similares han demostrado una prevalencia creciente de dependencia moderada a alta al móvil entre estudiantes de educación superior con consecuencias sobre la atención, estado anímico y eficiencia cognitiva. Adicionalmente, en el estudio de Etsa et al. refiere que la prevalencia de la nomofobia entre los estudiantes universitarios varía significativamente, lo que pone de relieve una tendencia preocupante en este grupo demográfico (10,11).

En concordancia, un estudio realizado en universitarios latinoamericanos reportó que el 67 % presentaba alteraciones en la calidad del sueño asociadas al uso excesivo del celular, con puntuaciones clínicas significativas en escalas como el ISI (Índice de Severidad del Insomnio) (8,9).

Con este panorama, la presente investigación tiene como objetivo analizar la relación entre la dependencia al uso del teléfono móvil y la severidad del insomnio en estudiantes de medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Se emplean herramientas validadas como el Test

de Dependencia al Móvil (TDM) y la encuesta de Índice de gravedad de Insomnio (ISI), para generar evidencia local que contribuya a diseñar estrategias de prevención, promoción de la salud mental y mejora del bienestar académico en esta población.

2. Material y métodos

2.1 Diseño de investigación

Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico.

2.2 Población y muestra

El estudio se realizó con estudiantes de primero a décimo semestre e internado rotativo de medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Se aplicó un muestreo probabilístico simple en donde toda la población de interés tuvo la misma probabilidad de participar. El estudio no contó con cálculo del tamaño muestral, pues únicamente se trabajó con el total de respuestas obtenidas, siendo 525 encuestados que aceptaron de manera voluntaria responder a la encuesta.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes matriculados de medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Estudiantes que desearon participar libre y voluntariamente

Criterios de exclusión:

- Personas naturales o estudiantes de otras facultades
- Estudiantes de medicina de la ESPOCH que no desearon participar voluntariamente.

2.3 Técnicas o instrumentos de recolección de datos

Se elaboró una encuesta virtual en Google Forms que contó con tres componentes: Encuesta de Índice de gravedad de Insomnio (ISI), Test de Dependencia al Móvil (TDM) y variables de interés clínico. Por medio de la asociación estudiantil se compartió la encuesta a todos los grupos de comunicación interna en donde los estudiantes que decidieron participar libre y voluntariamente respondieron la encuesta, sin solicitar datos sensibles o personales. El proceso de envío y de aceptación de respuestas fue de un mes.

Para la presente investigación se aplicaron los siguientes test los cuales cuentan con validación y confiabilidad, incluyendo poblaciones latinoamericanas y en Ecuador:

Índice de Severidad de Insomnio (ISI)

El índice de Severidad de Insomnio (ISI) es un cuestionario corto usado para evaluar el impacto del insomnio durante el día y la noche (12,13). Se compone de 7 ítems, los mismos que valoran los siguientes parámetros:

- Gravedad del trastorno de sueño
- Mantenimiento del periodo de sueño
- Dificultad para despertar temprano en la mañana
- Grado de insatisfacción
- Interferencia del insomnio con las actividades diarias
- Apreciación del problema del sueño por otras personas
- Intranquilidad que genera el trastorno

La calificación en escala de Likert va de 0 a 4 con una puntuación final de entre 0 a 28, en donde:

- Las primeras 4 preguntas:
 - 0: Nada
 - 1: Leve
 - 2: Moderado
 - 3: Grave
 - 4: Muy grave
- Las últimas 3 preguntas:
 - 0: Nada
 - 1: Un poco
 - 2: Algo
 - 3: Mucho
 - 4: Muchísimo

Los resultados se categorizan de la siguiente manera:

- 0-7: ausencia del insomnio clínico
- 8-14: insomnio subclínico
- 15-21: insomnio clínico moderado
- 22-28: insomnio clínico grave

Tipo de variable: categórica ordinal

Test de Dependencia al Móvil (TDM)

Instrumento utilizado para identificar y cuantificar el nivel de dependencia al teléfono móvil, permite detectar signos de dependencia al móvil, identifica los niveles de riesgo y evalúa el impacto del uso del móvil en la vida diaria, conducta y relaciones

(10,11). El cuestionario contiene 22 preguntas englobadas en cuatro dimensiones:

- Abstinencia
- Abuso y dificultad en controlar el impulso
- Problemas ocasionados por el uso excesivo
- Tolerancia

La calificación en escala de Likert va de 0 a 4 con una puntuación final de entre 0 a 88, en donde:

- Las primeras 10 preguntas:
 - 0: Nunca
 - 1: Rara vez
 - 2: A veces
 - 3: Con frecuencia
 - 4: Casi siempre

Las siguientes 12 preguntas:

- 0: Totalmente en desacuerdo
- 1: Un poco en desacuerdo
- 2: Neutral
- 3: Un poco de acuerdo
- 4: Totalmente de acuerdo

Los resultados se categorizan de la siguiente manera (11):

- 0-25: Dependencia baja
- 26-74: Dependencia moderada
- 75-100: Dependencia alta

Tipo de variable: categórica ordinal

Otras variables de interés:

- Edad
- Sexo biológico
- Semestre
- Condición médica
- Rango de horas de sueño en la noche

2.4 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software libre R Studio versión 4.5.0. En el análisis descriptivo, la variable numérica edad fue tratada con el promedio y desviación estándar, mientras que las variables categóricas que correspondieron al sexo biológico, semestre, condición médica y horas de sueño. Índice de Gravedad de Insomnio y Test de Dependencia al Móvil fueron tratadas con frecuencias y porcentajes.

Para análisis inferencial se aplicó la prueba de Chi cuadrado para determinar la relación del sexo biológico con la gravedad de insomnio y

dependencia al móvil por lo que es una variable categórica dicotómica. En el caso de la edad, una variable numérica que se consideró como dependiente, sin presentar distribución normal, se aplicó la prueba no paramétrica Kruskal Wallis para evaluar si existen diferencias entre los grupos de severidad de insomnio y dependencia al móvil, ambos considerados como variables categóricas ordinales cada una con más de dos niveles calificación.

La determinación de la asociación entre la severidad del insomnio y la dependencia al móvil fue realizada con la correlación de Kendall ya que ambas variables son categóricas ordinales. Finalmente, se utilizó un modelo de regresión logística ordinal, considerando la gravedad de insomnio como variable dependiente, mientras que la dependencia al móvil, edad y sexo biológico como variables independientes.

2.5 Procedimiento

Primeramente, se hizo una revisión de la literatura e identificación del problema de estudio, se conversó formalmente con especialistas en psiquiatría e investigación en salud para determinar los objetivos, diseño del estudio y análisis estadístico. Seguido, se obtuvo el consentimiento y aprobación por parte de las autoridades de la Escuela de Medicina y se procedió a enviar las encuestas las cuales fueron anónimas y voluntarias, sin intervenir en lo académico ni en las calificaciones de los estudiantes. Una vez recolectada la información, se realizó el respectivo análisis estadístico y segunda revisión por parte de los profesionales en psiquiatría e investigación.

2.6 Consideraciones éticas

El presente estudio fue presentado y aprobado formalmente por las autoridades de la Escuela de Medicina. Las características de la encuesta se limitaron a preguntar sobre los test anteriormente descritos y además de información útil para la investigación, sin violar la privacidad y confidencialidad a los estudiantes que voluntariamente decidieron participar. Tampoco se obtuvo información sensible ni de muestras biológicas.

3. Resultados

Se encuestaron un total de 525 estudiantes de los cuales el 73.9% fueron mujeres y 26 % hombres. El promedio de edad fue de 21.8 años con una

desviación estándar (DE) de 2.02. La mayor proporción de estudiantes que participaron en la encuesta estaban cursando de séptimo a décimo semestre. No hubo participación representativa de los estudiantes de cuarto, quinto y sexto. No se excluyeron cuestionarios por información incompleta. Por tales motivos la muestra estuvo compuesta por la totalidad de encuestados para garantizar una mayor representatividad de esta. Tampoco se aplicó prueba de sensibilidad ni existieron datos perdidos.

Características sociodemográficas La muestra estuvo conformada mayoritariamente por mujeres (73,9%) y tuvo una edad media de $21,8 \pm 2,0$ años. La mayoría de los estudiantes cursaban entre séptimo y décimo semestre.

Se preguntó sobre la presencia de condiciones médicas diagnosticadas por un médico que pudiesen repercutir en el sueño, el 72% no presentó ninguna enfermedad, el 6% indicó la presencia de depresión con ansiedad, 5.3% ansiedad, 2% depresión, 2.28% anemia, 2% hipotiroidismo. Apenas 3 estudiantes (0.57%) respondieron que han sido diagnosticados de algún trastorno del sueño y el 8.57% restante respondió la opción de otras enfermedades.

Se consideró importante conocer el rango de horas que duermen en la noche los estudiantes de medicina. El 66.28% afirma dormir menos de 6 horas, el 33.14% duerme entre 6 a 8 horas y únicamente 3 estudiantes (0.57%) respondieron que duermen más de 8 horas.

Por otro lado, la severidad de insomnio en los estudiantes reflejó los siguientes resultados: el 12.95% presentaron ausencia de insomnio clínico; 51.23% insomnio subclínico; 31.61% insomnio clínico moderado y el 4.19% en la categoría de insomnio clínico grave. Es decir, aproximadamente poco más de la mitad de los estudiantes presentan sintomatología de insomnio subclínico. La tabla 1 muestra la relación entre la edad y sexo biológico según la severidad de insomnio. Se aplicó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis que comparó la mediana de cada categoría de insomnio en los 4 grupos independientes según la edad, en donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de la edad entre las categorías de insomnio ($p > 0.05$). Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para evaluar la asociación entre la severidad de insomnio y el sexo biológico, sin encontrarse diferencias ($p > 0.05$).

Tabla 1: Grupo etario y sexo según severidad de insomnio

	Ausencia N = 67 ¹	Subclínico N = 268 ¹	Moderado N = 166 ¹	Grave N = 22 ¹	p- value ²
Edad	22.3 ± 2.0	21.7 ± 2.0	21.8 ± 1.9	22.5 ± 2.5	0.09
Sexo					0.7
Hombre	15 (22%)	66 (25%)	48 (29%)	6 (27%)	
Mujer	52 (78%)	202 (75%)	118 (71%)	16 (73%)	

¹Mean ± SD; n (%)²Kruskal-Wallis rank sum test;
Pearson's Chi-squared test**Fuente:** Elaboración propia

Con respecto a la dependencia del teléfono móvil realizada con la encuesta TDM se encontraron los siguientes resultados: el 35.61% mostraron dependencia baja; 63.61% dependencia moderada y el 0.76% dependencia alta. Igualmente se utilizó

Kruskal-Wallis y no se encontraron diferencias según la edad ($p > 0.05$). Tampoco hubo diferencias según el sexo biológico ($p > 0.05$). La tabla 2 resume los resultados descritos.

Tabla 2: Grupo etario y sexo según dependencia al teléfono móvil

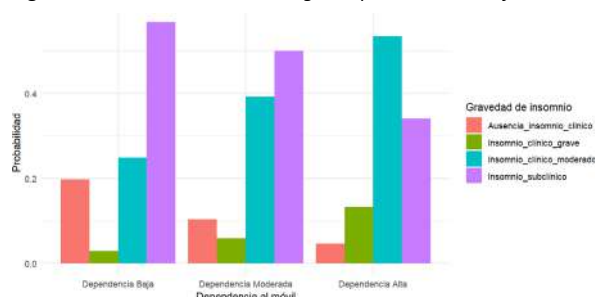
	Baja N = 186 ¹	Moderada N = 333 ¹	Alta N = 4 ¹	p- value ²
Edad	22.0 ± 2.1	21.7 ± 2.0	22.3 ± 2.9	0.4
Sexo				0.8
Hombre	44 (24%)	90 (27%)	1 (25%)	
Mujer	142 (76%)	243 (73%)	3 (75%)	

¹Mean ± SD; n (%)²Kruskal-Wallis rank sum test; Pearson's
Chi-squared test**Fuente:** Elaboración propia

Asociación entre dependencia al móvil e insomnio

La correlación de Kendall evidenció una asociación positiva débil entre la dependencia al móvil y la severidad del insomnio ($\tau = 0,176$; $p < 0,05$). En términos prácticos, esto sugiere que los estudiantes con mayor dependencia al teléfono móvil tienden a presentar una mayor severidad de insomnio; sin embargo, la magnitud de la asociación es baja, lo que indica que otros factores no evaluados podrían tener un mayor impacto en la alteración del sueño.

En la **figura 1** se muestra un gráfico de barras en cuyo eje Y es la probabilidad de tener insomnio, mientras que en el eje X se clasifican los tres grupos de gravedad de insomnio (baja, moderada, alta). Se puede observar que la probabilidad de tener insomnio moderado y grave aumenta según el grado de dependencia al móvil. Así mismo, la probabilidad de ausencia de insomnio es mayor mientras más baja es la dependencia al móvil, lo cual tiene sentido según la revisión de literatura.

Figura 1: Gravedad de insomnio según dependencia al teléfono móvil

Finalmente, se realizó un modelo de regresión logística ordinal para predecir la severidad de insomnio (variable dependiente con cuatro niveles) en función del sexo biológico, edad y dependencia al móvil (variables independientes). El cual No identificó a la dependencia al móvil, edad ni sexo biológico como predictores estadísticamente significativos de la severidad del insomnio ($p > 0,05$). La tabla 3 muestra las variables de interés junto a los coeficientes del modelo, valores t y p asociados a cada predictor.

Tabla 3: Modelo de regresión logística ordinal.

	Coefficiente β	Std. Error	t value	p- value
Dependencia al móvil	1.1654	0.7187	1.6214	0.1049
Sexo_mujer	-0.2183	0.1904	-1.1464	0.2516
Edad	-0.0233	0.0418	-0.5581	0.5768
Ausencia-subclínico	-2.9334	1.0015	-2.9287	0.0034
Subclínico-moderado	-0.3515	0.9911	-0.3546	0.7228
Moderado-grave	2.2232	1.0087	2.2038	0.0275

Fuente: Elaboración propia

La dependencia al teléfono móvil mostro un coeficiente positivo ($\beta = 1.16$), de acuerdo con el Test de Dependencia al Móvil (TDM), la mayoría de los estudiantes presentó dependencia moderada (63,61%), seguida de dependencia baja (35,61%). Sin embargo, no fue estadísticamente significativo (> 0.05) por lo que no se puede afirmar que en realidad exista una tendencia en la muestra de estudiantes encuestados.

Con relación al sexo biológico, el coeficiente negativo ($\beta = -0.21$) sugiere que ser mujer (en comparación con hombre como categoría utilizada de referencia) podría estar asociado a una menor probabilidad de tener insomnio más grave en comparación a los hombres. Así mismo, esa tendencia no es estadísticamente significativa (> 0.05).

El análisis de correlación mostró una asociación positiva de baja magnitud entre la severidad del insomnio y la dependencia al teléfono móvil ($\tau = 0.176$; $p < 0.05$; IC 95%: X-X). Este resultado indica que, a medida que aumenta el grado de dependencia al teléfono móvil, también se incrementa la severidad de los síntomas de insomnio; sin embargo, la magnitud débil de esta asociación sugiere que otros factores no evaluados podrían tener una mayor influencia en la alteración del sueño en esta población.

El modelo indica que las variables independientes, es decir la dependencia al móvil, edad y sexo no fueron predictoras de la severidad de insomnio, por lo que no hay la suficiente evidencia para concluir que esas variables predicen la gravedad del insomnio, a pesar de que se encontró una tendencia no significativa entre la dependencia del móvil e insomnio.

En los puntos cortes, existe diferencia estadísticamente significativa entre la categoría de ausencia de insomnio e insomnio subclínico ($p < 0.05$), y de insomnio moderado y grave ($p < 0.05$), lo que sugiere que permite distinguir la diferencia entre esos niveles de insomnio. Haciendo matiz, llama la atención que un poco más de la mitad

de encuestados (51.23%) presentaron insomnio subclínico. Sin embargo, no se puede asegurar que esa tendencia sea cierta.

4. Discusión

Se obtuvo un promedio de edad de 21.82 años, esto coincide con lo encontrado por autores como García et al. En un estudio de similar metodología realizado en población universitaria, cuya edad media fue de 21 años. No obstante, cabe recalcar que la mayor parte de bibliografía revisada presenta investigaciones realizadas en estudiantes de enseñanza media, con edades promedio predominantes de 14 y 15 años (14–16).

En cuanto al sexo de los estudiantes pesquizados, uno de los resultados más relevantes es que las tres cuartas partes fueron mujeres, siendo esta predominancia una característica observada en la población universitaria de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En la investigación de García et al. El 75 % de los encuestados fueron del sexo femenino, coincidiendo con dicho hallazgo. De la misma manera, Tsenkunsh Chamik y Gavilanes Ramon encontraron una predominancia de mujeres en su estudio sobre dependencia a los dispositivos móviles. Sin embargo, autores como Riverón Nápoles et al. No encontraron diferencias marcadas en cuanto a la representación femenina y masculina, mientras que Aldana-Zavala et al. manifestaron una predominancia de estudiantes hombres en su población (14,17–19).

Sobre las patologías subyacentes presentes en los estudiantes, es válido señalar que más del 70 % no presentó ninguna condición médica diagnosticada. Apenas el 2 % presentó antecedente de depresión y el 6 % la combinación de este cuadro y ansiedad. Una mínima parte (0.57 %) manifestó padecer trastornos del sueño, sin embargo, para los fines de esta investigación solo fueron tomadas en cuenta aquellas condiciones determinadas por un profesional médico.

Con relación a la idea anterior, Carpio Vásquez señala una prevalencia del 37.5 % de cervicgia en estudiantes con dependencia moderada a alta al teléfono celular. Aldana-Zavala et al. por su parte, manifestaron una evidente asociación entre la dependencia a dichos dispositivos y las alteraciones en la autoestima en estudiantes universitarios, relacionando ambas con diagnósticos como el de depresión y ansiedad. Otros autores como Meneses y Andrade, quienes realizaron su investigación en estudiantes de la carrera de

enfermería encontraron que dicha dependencia a los teléfonos inteligentes se relacionó con la presencia de síntomas de depresión y ansiedad que iban de moderados a graves (17,20,21).

Con respecto a las horas de sueño nocturnas reportadas diariamente por los estudiantes, se observó que la gran mayoría dormía menos de 6 horas, siendo estos el 66.28 % del total. De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud son necesarias de 6 a 8 horas diarias de sueño nocturno y de calidad para conservar un buen estado físico, mental y psicológico, por lo que la población investigada se encuentra en déficit en cuanto al cumplimiento de dicho hábito (22).

Existe abundante literatura científica que evidencia que carreras del área de la salud, especialmente medicina, presentan un gran déficit de sueño entre sus estudiantes. En la investigación de Nieto en universitarios panameños se observa que aproximadamente el 70 % dormía entre 5 y 6 horas diarias. Esta idea también es reforzada por Ordoñez y Gómez quienes encontraron una mala calidad y cantidad de sueño en cerca de las tres cuartas partes de su población de estudio (23,24).

Continuando con la idea anterior, los resultados de la aplicación del test ISI evidencian que poco más de la mitad de los encuestados presentan insomnio subclínico, leve o de bajo umbral. Esto significa, que, si bien la mayor parte de estudiantes pesquisados no presentan todos los criterios clínicos para el diagnóstico formal de insomnio, existe una persistencia de síntomas relacionados que van de leves a moderados y que pueden llegar a afectar a largo plazo las actividades cognitivas, la calidad de vida y la salud mental de las personas que padecen dicha condición (25–27).

Marco G. et al. en su investigación sobre calidad de sueño en estudiantes de medicina peruanos encontraron que, tras la aplicación del test ISI, el 21,8 % obtuvo un puntaje superior al punto de corte en el ISI, manifestando sintomatología de trastornos del sueño. En el estudio similar de Herrera Escobar y Zapata García se observó que la prevalencia global de insomnio fue de aproximadamente el 72 % de los universitarios, siendo el tipo subclínico o leve el más común (26,28).

Con respecto a la dependencia al teléfono móvil, el TDM sugirió una predominancia de dependencia moderada, presente en más de la mitad de los encuestados. Esto coincide con lo encontrado

por Iglesias et al., quienes manifiestan que aproximadamente el 56 % de los estudiantes universitarios presentan dependencia moderada a las redes sociales, porcentaje que aumenta cada año, así como la frecuencia de visitas a dichas páginas web (29).

De la misma forma Echeverría Salas y Herrena Vilema, manifestaron que, de acuerdo con su instrumento para medir la dependencia a los dispositivos móviles, cerca del 50 % de los estudiantes investigados presentaban una dependencia moderada, siendo estos la mayor parte de su población. De manera similar Vierta et al. encontraron que el 60 % de sus encuestados presentó un nivel de dependencia moderado tanto al teléfono inteligente como a las redes sociales (15,30).

En relación con la edad y las variables severidad del insomnio y dependencia al móvil no se encontró una relación estadísticamente significativa al aplicar la prueba de Kruskal-Wallis. Este resultado coincidió con la mayoría de los estudios similares consultados y puede deberse a que el rango de edad considerado en totalidad fue bastante reducido teniendo en cuenta los grupos poblacionales pesquisados. Puede ser que una investigación con mayor alcance que abarque individuos de todos los grupos etarios encuentre cierta correlación entre dichos parámetros estadísticos.

De manera similar, el sexo biológico no se relacionó con la gravedad de insomnio ni con la dependencia al uso del teléfono móvil luego de la aplicación de la prueba de Chi cuadrado. En contraparte con dicho resultado, en el estudio de Pinto Loira, se evidenció que el sexo fue una de las variables con significancia estadística a considerar para la elaboración de un modelo predictivo que contemplaba la adicción al teléfono inteligente y las conductas impulsivas, entre otros aspectos de interés (31).

En cuanto a la correlación de variables con la prueba de Kendall se determinó que esta fue positiva y proporcional para la gravedad del insomnio y la dependencia al uso del teléfono móvil, con una significancia estadística demostrada ($p < 0,05$). Sin embargo, vale la pena destacar que dicha prueba de hipótesis no determina causalidad, si no meramente que existe una asociación demostrada entre dichas variables. Por lo que para establecer dicha direccionalidad serían necesarios otros estudios de tipo longitudinales y/o experimentales.

No obstante, autores como Tsenkunsh Chamik y Gavilanes Ramon evidenciaron con un modelo de regresión lineal multivariante, existió una relación significativa y positiva entre la adicción al teléfono inteligente y el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh, un instrumento similar al test ISI donde, a una mayor puntuación obtenida, se refleja una peor calidad del sueño. De la misma forma, se observó que quienes se despertaban después de recibir una notificación presentaron un tiempo de sueño más prolongado acompañado de una menor eficiencia del mismo (19).

Zhang et al. realizaron un estudio similar en una población de alrededor de 1 000 universitarios. De la aplicación de un modelo de regresión logística binaria con las variables uso del teléfono celular y mala calidad de sueño se evidenció una correlación positiva entre las mismas, reflejando la alta frecuencia de utilización de dichos dispositivos como un factor de riesgo para los trastornos del sueño (32).

Igualmente, Sanusi et al. utilizaron un instrumento denominado escala de adicción a los teléfonos inteligentes (SAS por sus siglas en inglés), el cual combinaron con el ya mencionado Índice de calidad del sueño de Pittsburgh en una población universitaria. Además de determinar una alta prevalencia en cuanto a la adicción al celular, dicha variable tuvo una correlación positiva con una peor calidad de sueño (33).

Echeverría Salas y Herrera Vilema tuvieron resultados similares de correlación entre variables como la dependencia al dispositivo móvil y la calidad de sueño, manifestando que esta última empeoraba a mayor uso del celular en su población de estudio. Dichos investigadores también destacan que los principales disturbios para el ritmo natural del sueño relacionados con la utilización de estos dispositivos se basan en la sobreestimulación sensorial y la emisión de luz azul a través de las pantallas, lo cual interfiere con la liberación fisiológica de la melatonina, hormona responsable de la regulación del ciclo de sueño y vigilia (15).

Siguiendo esta línea de razonamiento, Velásquez et al. refirieron en su estudio que las dificultades del sueño pueden acontecer por una multitud de factores que difieren del uso de dispositivos móviles, por lo que sin precisas otras pesquisas cuya metodología asegure el aislamiento de posibles variables no consideradas en la correlación pero que pudieran comportarse como intervinientes o incluso causales, tales como el

consumo de fármacos, la ingesta de estimulantes o bebidas energéticas, la higiene personal y del sueño de los individuos investigados y los aspectos ambientales, entre otros (34).

Finalmente, las variables analizadas bajo el modelo de regresión logística ordinal tales como gravedad de insomnio en función del sexo, edad y dependencia al móvil no mostraron una correlación estadísticamente significativa. Esto puede deberse a múltiples factores que se escapan de las manos de los investigadores tales como las características de la población de estudio, el tamaño de la muestra, la variabilidad de los datos, la heterogeneidad de los grupos y muchos más elementos. Sin embargo, llama la atención que los puntos de corte de dicho modelo sugieren que existe la probabilidad de que los encuestados desarrollen insomnio subclínico, en correspondencia con que más del 50 % de los universitarios pesquisados presentaban dicha condición de acuerdo con el test ISI.

De la misma forma, la regresión logística sugiere que ser mujer se asocia a una menor probabilidad de presentar insomnio grave, sin que exista una significancia estadística en dicho resultado. Esta asociación puede deberse en gran parte a que cerca del 75 % de los encuestados fueron mujeres. Otros estudios sobre el insomnio que contemplaban poblaciones con alrededor de tres cuartas partes de la población correspondiente al sexo femenino, como el de Maravilla-Estrada et al. presentan resultados similares, donde se evidencia en análisis bivariado que las mujeres presentaban un menor riesgo de insomnio grave y de dependencia a las benzodiacepinas para tratar dicha condición, sin que esto fuera estadísticamente significativo (35).

Gutiérrez et al. por su parte, investigaron la presencia de insomnio y depresión en el personal de enfermería, donde por las características propias de dicha labor la mayor parte de profesionales son mujeres. Es interesante observar que, si bien dicha investigación contempló otros elementos como el consumo de alcohol, drogas y medicamentos, no se evidenció un predominio de síntomas graves de insomnio en el sexo femenino y tampoco pudieron correlacionarse significativamente dichas variables (36). De manera similar, autores como Muñoz-Quintana et al., quienes estudiaron una población de estudiantes de odontología, reportaron que, si bien la prevalencia de insomnio subclínico era de aproximadamente el 80 % en una muestra que era predominantemente femenina, tampoco pudo

evidenciarse una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables (37).

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran su diseño transversal, que impide establecer causalidad, el uso de encuestas autoadministradas que pueden generar sesgos de respuesta y el hecho de haberse realizado en una sola institución, lo que delimita la generalización de los resultados. Sin embargo, entre sus fortalezas destaca el tamaño considerable de la muestra, la aplicación de instrumentos validados y confiables como el ISI y el TDM, así como la generación de evidencia local en un tema poco explorado en el contexto ecuatoriano.

5. Conclusiones

La dependencia al teléfono móvil y el insomnio son dos variables estudiadas ampliamente en la literatura médica contemporánea debido al auge de la era digital, las redes sociales y la ciber comunicación en general. En la población pesquisada se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la dependencia al teléfono móvil y la gravedad de los síntomas del insomnio, concordando así con lo descrito en la mayoría de las bibliografías científicas revisadas.

Si bien las pruebas estadísticas empleadas no constituyen un modelo de evaluación de causalidad, no obstante, existen otros factores negativos que pueden haber intervenido en los resultados, el tamaño muestral, el diseño de estudio, las características de las encuestas y los aspectos sociales, académicos y psicológicos, entre otros. Elementos claves que requieren de investigaciones más controladas y con otro tipo de metodología para determinar las particularidades de su interrelación.

6. Referencias Bibliográficas

1. Jahrami HA, Fekih-Romdhane F, Saif ZQ, Alhaj OA, AlRasheed MM, Pandi-Perumal SR, et al. Sleep dissatisfaction is a potential marker for nomophobia in adults. *Sleep Med* [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];98:152–7. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.07.001>
2. Cortés ME, Herrera-Aliaga E. [Nomophobia: The smartphone addiction. Impact and recommendations for their proper use in healthcare teaching environment]. *Rev Med Chil* [Internet]. 1 de marzo de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];150(3):407–8. PMID: 36156728, DOI: 10.4067/S0034-98872022000300407
3. León-Mejía A, Calvete E, Patino-Alonso C, Machimbarrena JM, González-Cabrera J. Nomophobia Questionnaire (NMP-Q): Factorial structure and cut-off points for the Spanish version. *Adicciones* [Internet]. 4 de marzo de 2020 [citado 24 de agosto de 2025];33(2):137–48. <https://doi.org/10.20882/adicciones.1316>
4. Pop-Jordanova N, Loleska S. Neuropsychological Correlates of Internet Addiction. *Prilozi* [Internet]. 31 de diciembre de 2021 [citado 24 de agosto de 2025];42(3):17–28. Disponible en: DOI: 10.2478/prilozi-2021-0031
5. Yang G, Shangguan R, Ke Y, Wang S. The Influence of Acute Aerobic Exercise on Craving Degree for University Students with Mobile Phone Dependency: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 23 de julio de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];19(15):8983. doi: 10.3390/ijerph19158983
6. Huang T, Liu Y, Tan TC, Wang D, Zheng K, Liu W. Mobile phone dependency and sleep quality in college students during COVID-19 outbreak: the mediating role of bedtime procrastination and fear of missing out. *BMC Public Health* [Internet]. 21 de junio de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];23(1):1200. DOI: 10.1186/s12889-023-16061-4
7. Elamin NO, Almasaad JM, Busaeed RB, Aljafari DA, Khan MA. Smartphone addiction, stress, and depression among university students. *Clin Epidemiol Glob Health* [Internet]. 1 de enero de 2024 [citado 24 de agosto de 2025];25:101487. DOI: 10.1016/j.cegh.2023.101487
8. Izquierdo-Condoy JS, Paz C, Nati-Castillo HA, Gollini-Mihalopoulos R, Aveiro-Róbal TR, Valeriano Paucar JR, et al. Impact of Mobile Phone Usage on Sleep Quality Among Medical Students Across Latin America: Multicenter Cross-Sectional Study. *J Med Internet Res* [Internet]. 10 de febrero de 2025 [citado 24 de agosto de 2025];27(1):e60630. DOI: 10.2196/60630
9. Cortés ME, Herrera-Aliaga E. Nomofobia: Adicción al teléfono inteligente. Impacto en jóvenes y recomendaciones de su adecuado uso en actividades de aprendizaje en el área salud. *Rev Med Chil* [Internet]. 1 de marzo de 2022 [citado 24

- de agosto de 2025];150(3):407–8. DOI: 10.4067/S0034-98872022000300407
10. Tsenkush-Chamik ER, Gavilanes-Ramon JF. Dependencia de teléfonos inteligentes en la calidad del sueño y desempeño académico: revisión narrativa: Smartphone dependence on sleep quality and academic performance: a narrative review. *Peruvian Journal of Health Care and Global Health* [Internet]. 30 de noviembre de 2024 [citado 24 de agosto de 2025];8:104–11. DOI: 10.22258/hgh.2024.82.171
 11. Tixilema-Poaquiza L, Tobar-Viera A. Propiedades psicométricas del Test de Dependencia al Móvil(TDM) en estudiantes universitarios ecuatorianos. *CienciAmérica* [Internet]. 30 de junio de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];12(1):150–69. DOI:10.33210/ca.v12i1.420.
 12. Álvarez García HB, Lugo-González IV, González Betanzos F. Psychometric properties of the Insomnia Severity Index (ISI) in Mexican adults. *Interacciones* [Internet]. 19 de mayo de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];9:e311. doi.org/10.24016/2023.v9.311:
 13. Gruezo-Realpe P, Benavides-López A, Cedeño-Morejon R, Noritz-Mero A, Viñan-Paucar L, Rosero-Basurto I, et al. Insomnio y factores asociados entre los estudiantes de medicina que se recuperaron de la infección aguda por COVID-19. *Revista Ecuatoriana de Neurología* [Internet]. 5 de noviembre de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];32(2):32–8. DOI:10.46997/revecuatneurol32200032
 14. Gómez I, Osorio JM. Uso excesivo de los dispositivos móviles, efecto sobre el sueño de calidad en adolescentes del colegio Milagros Ferreira en la ciudad de San Francisco de Macorís, provincia Duarte, RA. 2022, (Tesis doctoral);2022. [citado 24 de agosto de 2025]; <https://rai.uapa.edu.do/handle/123456789/2250>
 15. Salas E, Nicole K, Vilema H, Fabricio A, Adriana M, Polo S, et al. Uso del celular y calidad del sueño en adolescentes de bachillerato. (Tesis de licenciatura), Chambo: 2022 [Internet]. Universidad Nacional de Chimborazo; dic 6, 2022. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10068>
 16. Vázquez Fernández P, Morales García SC, Canales Martínez FA, Moreno Olvera A, Montenegro Romero SO, Hernández Baena MI, et al. Estrés psicosocial y calidad del sueño en universitarios con nomofobia. *JÓVENES EN LA CIENCIA* [Internet]. 2 de octubre de 2024 [citado 24 de agosto de 2025];28. <https://doi.org/10.15174/jc.2024.4468>
 17. Aldana-Zavala JJ, Valdivieso PAV, Isea-Argüelles JJ, Colina-Ysea FJ. Dependencia y adicción al teléfono inteligente en estudiantes universitarios. *Formación universitaria* [Internet]. 1 de octubre de 2021 [citado 24 de agosto de 2025];14(5):129–36. doi.org/10.4067
 18. Riverón Nápoles D, Suz Pompa MA, Valdés Utrera JR, Valle Ramírez RA, Díaz Guerra D, Hernández Lugo M de la C. Dependencia a los dispositivos móviles: revisión sistemática en Latinoamérica y Cuba durante la última década. *EDUMECENTRO* [Internet]. 2023 [citado 24 de agosto de 2025];15. DOI 10.1007/s40429-015-0054-y
 19. Tsenkush-Chamik ER, Gavilanes-Ramon JF. Dependencia de teléfonos inteligentes en la calidad del sueño y desempeño académico: revisión narrativa: Smartphone dependence on sleep quality and academic performance: a narrative review. *Peruvian Journal of Health Care and Global Health* [Internet]. 30 de noviembre de 2024 [citado 24 de agosto de 2025];8(2):104–11. DOI: 10.22258/hgh.2024.82.171
 20. Carpio Vásquez NG. Relación de la dependencia del uso de celular y discapacidad cervical en alumnos del quinto año de secundaria del Colegio Jorge Basadre Grohmann de Ilo (Tesis de licenciatura), 2022. Universidad Privada de Tacna [Internet]. 28 de junio de 2022 [citado 24 de agosto de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2371>
 21. Meneses M de O, Rangel E. Relationship between depression, anxiety, stress and smartphone addiction in COVID-19 nursing students. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2024 [citado 24 de agosto de 2025];32. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6764.4056>
 22. Fabres L, Moya P. Sueño: conceptos generales y su relación con la calidad de vida. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 1 de septiembre de 2021 [citado 24 de agosto de 2025];32(5):527–34. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2021.09.001>
 23. Mery Ordoñez BJ, Gavilanes – Gómez D. Calidad de sueño y bienestar psicológico en estudiantes universitarios. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 24 de agosto de

- 2025];5(7):108–15. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i7.912>
24. Nieto LH. Calidad del sueño en estudiantes de la carrera de medicina de quinto semestre de una universidad oficial de Panamá. REDES [Internet]. 1 de enero de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];1(14):71–82. Disponible en: <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/166>
 25. Álvarez García HB, Lugo-González IV, González Betanzos F. Psychometric properties of the Insomnia Severity Index (ISI) in Mexican adults. Interacciones [Internet]. 19 de mayo de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];9:e311. doi.org/10.24016/2023.v9.311
 26. Mendoza L, Marco G, Gonzalo C V., Ali AKC, Rosales A, Chávez R, et al. Uso de bebidas energizantes y síntomas de insomnio en estudiantes de medicina de una universidad peruana. Rev Chil Neuropsiquiatr [Internet]. 2021 [citado 24 de agosto de 2025];59(4):289–301. doi.org/10.4067/S0717-92272021000400289
 27. Muñoz Luna JA, Polo Flórez NP, Herrera Espinoza MA, Villarreal Ramos EE. Condición física, composición corporal, insomnio y calidad de sueño en deportistas universitarios. Revista Biumar [Internet]. 10 de julio de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];5(1):44–58. doi.org/10.31948/BIUMAR5-1-art5
 28. Herrera Escobar J, Zapata Garcia DA. Frecuencia de insomnio y somnolencia en estudiantes de medicina de la universidad nacional Pedro Ruiz Gallo durante las clases no presenciales 2021. 29 de abril de 2023 [citado 24 de agosto de 2025]; Disponible en: <https://doi.org/10.31948/BIUMAR5-1-art5>
 29. López Iglesias M, Tapia-Frade A, Ruiz Velasco CM. Patologías y dependencias que provocan las redes sociales en los jóvenes nativos digitales. Revista de Comunicación y Salud [Internet]. 17 de mayo de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];13:23–43. doi.org/10.35669/rcys.2023.13.e301
 30. Tobar- Viera A, Acosta N, Mejía-Rubio A, Puchaicela A. Descripción y comparación de la dependencia al celular en adolescentes en tiempo de pandemia. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 16 de mayo de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];7(2):7287–300. doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5883
 31. Pinto Loria M de L. Dependencia al Smartphone, impulsividad y riesgo suicida en estudiantes universitarios. Estudio exploratorio. INFORMACIÓN PSICOLÓGICA [Internet]. 22 de julio de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];123:39–54. doi.org/10.14635/IPSIC.1925
 32. Zhang D, Zhao YY, Niu R, Tao SM, Yang YJ, Zou LW, et al. [Longitudinal correlation between cell phone use and sleep quality in college students]. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi [Internet]. 6 de diciembre de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];56(12):1828–33. doi: 10.3760/cma.j.cn112150-20220105-00019
 33. Sanusi SY, Al-Batayneh OB, Khader YS, Saddki N. The association of smartphone addiction, sleep quality and perceived stress amongst Jordanian dental students. Eur J Dent Educ [Internet]. 1 de febrero de 2022 [citado 24 de agosto de 2025];26(1):76–84. DOI: 10.1111/eje.12674
 34. Sota Velásquez A, Maldonado López M, Ytuza Cusirramos M, Cornejo Torres M del C, Cusirramos Carpio Y. Uso excesivo del celular, calidad de sueño y soledad en jóvenes de la ciudad de Arequipa. Revista de Psicología [Internet]. 21 de octubre de 2021 [citado 24 de agosto de 2025];11(1):207–23. doi.org/10.36901/psicologia.v11i1.1368
 35. Maravillas-Estrada A, Roy-García IA, Rivas-Ruiz R, Vilchis-Chaparro E. [Factors associated with benzodiazepines dependence in insomnia patients]. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2 de octubre de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];61(Suppl 3):S387–94. doi: 10.5281/zenodo.8319759
 36. Carreón Gutiérrez CA, De Los LR, Nieto R, Guadalupe M, Treviño EV, Virginia L, et al. Depresión, insomnio y consumo de sustancias psicoactivas en personal de enfermería de área COVID-19. Horizonte Sanitario [Internet]. 6 de junio de 2025 [citado 24 de agosto de 2025];24(1):82–100. doi.org/10.19136/hs.a24n1.5853
 37. Muñoz-Quintana G, Carrasco-Gutiérrez RG, Beltrán-Arellano GA, Moyaho-Bernal M de los A, Velasco-León E del C. Insomnio y calidad sueño en estudiantes de Estomatología en pandemia. Conference Proceedings, Jornadas de Investigación en Odontología [Internet]. 21 de diciembre de 2023 [citado 24 de agosto de 2025];3(3):31–5. Disponible en: <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/CPIIO/article/view/2435>

ACTUALIZACIÓN EN EL MANEJO DE LA PANCREATITIS AGUDA: DIAGNÓSTICO, ESTRATIFICACIÓN Y TRATAMIENTO

Update on the management of acute pancreatitis: diagnosis, stratification, and treatment

 Maritza Verónica Carrillo Sañay ⁽¹⁾ *
maritzav.carrillo@esPOCH.edu.ec

 Erick Sebastián Rojas Pérez ⁽²⁾
ericks.rojas@esPOCH.edu.ec

 Rodrigo David Jiménez Herrera ⁽²⁾
rodrigod.jimenez@esPOCH.edu.ec

 Carla Solange Defaz Sánchez ⁽²⁾
carla.defaz@esPOCH.edu.ec

 Luis Alberto Guano Armas ⁽²⁾
alberto.guano@esPOCH.edu.ec

 Karla Andrea Mayorga Tibán ⁽²⁾
karla.mayorga@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Médica Especialista en Terapia Intensiva. Médico Tratante Hospital General IESS Riobamba. Servicio De Terapia Intensiva. Docente Carrera De Medicina, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Facultad de Salud Pública, Carrera De Medicina, Escuela de Medicina Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: carla.defaz@esPOCH.edu.ec Teléfono: 0999923691

RESUMEN

Introducción: La pancreatitis aguda (PA) comprende una enfermedad inflamatoria del páncreas exocrino con una aparición repentina de su clínica de dolor abdominal intenso y disfunción orgánica múltiple que puede generar necrosis e insuficiencia orgánica permanente. **Objetivo:** Describir los distintos modos diagnósticos, estratificación y tratamiento de la PA, basándose en la evidencia actual. **Metodología:** Se efectuó una revisión bibliográfica descriptiva mediante la búsqueda de artículos publicados entre enero de 2020 y enero de 2025 en PubMed, ScienceDirect, Scopus y SciELO. Se incluyeron estudios originales, revisiones, metaanálisis y ensayos clínicos con acceso completo y adecuado rigor metodológico. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 31 publicaciones para sintetizar la evidencia actual sobre diagnóstico, estratificación y tratamiento de la pancreatitis aguda. **Resultados:** La PA es una afección que cursa con inflamación del páncreas; su diagnóstico está constituido por su triada clásica. Se cuenta con estudios de imagen como ecografía y tomografía. El enfoque actual es la hidratación, uso de AINES u opioides, nutrición temprana, utilización selectiva de antibióticos y técnicas quirúrgicas. **Discusión:** Se evidencia la importancia de ciertas escalas (Ranson, APACHE II, etc.). La influencia de intervenciones como hidratación, nutrición o administración de analgésicos y antibióticos en el pronóstico. El tratamiento, principalmente quirúrgico, incluye técnicas como la colangiopancreatografía retrógrada y colecistectomía. **Conclusión:** La PA representa una entidad clínica de relevancia; a pesar de que la mayoría de los casos son leves y autolimitados, un porcentaje significativo puede evolucionar hacia formas graves, con riesgo de complicaciones locales, insuficiencia multiorgánica y mortalidad.

Palabras claves: pancreatitis aguda, diagnóstico, tratamiento, estratificación.

ABSTRACT

Introduction: Acute pancreatitis (AP) is defined as an inflammatory disease of the exocrine pancreas, which is characterised by a sudden onset of intense abdominal pain and multiple organ dysfunction. This can result in necrosis and permanent organ failure. **Objective:** Describe the different diagnostic methods, stratification, and treatment of hypertension, based on current evidence. **Methodology:** A descriptive literature review was conducted by searching for articles published between January 2020 and January 2025 in PubMed, ScienceDirect, Scopus, and SciELO. Original studies, reviews, meta-analyses and clinical trials were included, provided they met the following criteria: full access and adequate methodological rigor. Following the application of inclusion and exclusion criteria, 31 publications were selected for synthesis in order to provide an overview of the current evidence on the diagnosis, stratification and treatment of acute pancreatitis. **Results:** AP is a condition that causes inflammation of the pancreas; its diagnosis is based on its classic triad of symptoms. Imaging studies, including ultrasound and tomography, are available to support this assessment. The current approach to treatment involves hydration, the use of NSAIDs or opioids, early nutrition, selective use of antibiotics, and surgical techniques. **Discussion:** The importance of certain scales (Ranson, APACHE II, etc.) is evident. The impact of interventions such as hydration, nutrition, or administration of analgesics and antibiotics on patient prognosis. Treatment, primarily surgical, involves techniques such as retrograde cholangiopancreatography and cholecystectomy. **Conclusion:** PA is a clinically significant condition; although most cases are mild and self-limiting, a significant percentage can progress to severe forms, with a risk of local complications, multiple organ failure, and mortality.

Keywords: acute pancreatitis, diagnosis, treatment, stratification.

» 1. Introducción

La pancreatitis aguda (PA) es una enfermedad inflamatoria del páncreas exocrino con una aparición repentina de su clínica de dolor abdominal intenso y disfunción orgánica múltiple que puede generar necrosis e insuficiencia orgánica permanente. Las causas más comunes de la PA son la migración de cálculos biliares que representa del 40-65% mientras que el abuso del alcohol representa un 25-40% de los casos y otras causas del 10-30% donde se remarcan los riesgos autoinmunes y genéticos (1,2).

La incidencia de la PA ha incrementado significativamente y a nivel mundial se reportan entre 30 y 40 casos por cada 100.000 habitantes por año (2). En Ecuador según datos del INEC 2021 se presentó un total de 5144 pacientes con pancreatitis aguda mostrando una tasa de letalidad de 2.82%, siendo una enfermedad muy frecuente (3). Una cifra considerable de pacientes con PA tienen un curso de enfermedad leve y autolimitada, pero entre el 15 y el 20% de los casos desarrollan complicaciones locales o sistémicas (4).

El diagnóstico de la PA inicialmente se realiza por la clínica además de una correcta historia clínica en la que se tome en cuenta factores de riesgo. Es importante señalar que existe una tríada de criterios diagnósticos para detectarlos en los que resalta el dolor abdominal, amilasa o lipasa sérica elevada tres veces más de su límite superior de lo normal y hallazgos de imágenes compatibles con pancreatitis (1). Un pilar fundamental en la PA es el estadificar su gravedad para lo que se utilizan varias escalas entre las que destaca la Atlántica, los criterios de Ranson y la puntuación APACHE II (4–6).

En cuanto al tratamiento de la PA, es importante realizarlo de manera acertada y en tiempo récord ya que puede generar consecuencias tempranas y a largo plazo. El mecanismo fisiopatológico de la PA aún es incierto por ende no se ha dado a conocer una terapia farmacológica específica con licencia internacional, sin embargo, el tratarlo en etapas tempranas incluye la reanimación con líquidos intravenosos (4).

La segunda parte del tratamiento es el manejo del dolor y el reinicio del soporte nutricional; en cuanto al tratamiento antibiótico no se recomienda su uso profiláctico sino solo cuando exista confirmación de infección. Mientras que las

intervenciones quirúrgicas están asociadas a una mortalidad de alrededor del 50% (1,5).

La PA es considerada una carga importante para los sistemas de salud a nivel mundial, por lo que es importante la identificación de pacientes en riesgo; debido a su relevante mortalidad y morbilidad por su conocimiento limitado. El presente artículo tiene por objetivo analizar, con base en la evidencia científica actual, los métodos diagnósticos, las herramientas de estratificación y las estrategias terapéuticas empleadas en el manejo de la pancreatitis aguda, con el fin de optimizar la toma de decisiones clínicas y tener una respuesta positiva frente al tratamiento y una estabilización del paciente; por lo que, se planteó la siguiente pregunta de investigación: En pacientes adultos con PA ¿Cuáles son los métodos diagnósticos, herramientas de estratificación y estrategias terapéuticas respaldadas por la evidencia científica?

» 2. Metodología

2.1. Criterios de elegibilidad

Se realizó una revisión bibliográfica de tipo descriptiva, la cual se define como un tipo de investigación que se basa en información científica actualizada sobre el diagnóstico, estratificación y tratamiento de la pancreatitis aguda, para ello se realizó la búsqueda de artículos científicos de revistas indexadas, en las principales bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Scopus, Scielo y Google Académico; seleccionando documentos que brindan información más actualizada sobre las temáticas abordadas en el presente trabajo de investigación.

2.2. Fuentes de información

Para la presente revisión se aplicaron los siguientes criterios para las fuentes encontradas:

Criterios de inclusión

- Tipos de Documentos: Artículos originales, libros, informes y tesis y/o trabajos de titulación de 3° y 4° nivel
- Tipos de estudios: revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, metaanálisis, guía de práctica clínica, estudio observacional descriptivo, estudios observacionales retrospectivos, estudio observacional comparativo, ensayo clínico aleatorizado.

- Periodo: Documentos publicados entre enero de 2020 y enero 2025
- Idiomas: Publicaciones en español e inglés
- Acceso: Investigaciones con disponibilidad de acceso completo

Criterios de exclusión

- Fuentes no indexadas o con sesgo de publicación
- Cartas al editor y artículos de opinión
- Investigaciones que presentaban información ambigua o inconsistente.
- Publicaciones con resultados con bajo nivel de evidencia o relevancia

2.3. Estrategia de búsqueda

Para incrementar la precisión de la búsqueda primero se establecieron las palabras claves y descriptores que se definieron a través de los tesauros de DeCS y MeSH. Conjuntamente se realizó la combinación de términos que arrojó los mejores resultados en las principales bases de datos fue la siguiente: (((Update on the management of acute pancreatitis) OR (acute pancreatitis)) AND (diagnosis)) AND (stratification)) AND (treatment), las cuales ayudaron a indagar las bases de datos de manera íntegra y eficiente.

2.4. Proceso de extracción de datos

La búsqueda inicial, concretamente, se obtuvieron 30 artículos en la base PubMed, 20 artículos en ScienceDirect, 15 documentos en Scopus y 10 artículos en Google Académico. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión reduciendo el número a 50 documentos relevantes (tras eliminar 10 artículos duplicados entre las bases de datos). Se procedió a leer el resumen y, a partir de esta lectura, se descartaron 19, principalmente por centrarse en intervenciones terapéuticas sin base científica (n=7), por no tratarse de investigaciones orientadas a evaluar el diagnóstico y estratificación de la PA (n=8) y por presentar una metodología alejada a las comprobadas lo que generó confusión y ambigüedad en su entendimiento (n=4).

Finalmente, los 31 artículos cumplieron exactamente con los criterios de inclusión y se seleccionaron para llevar a cabo la revisión. Todos ellos trataban sobre la actualización del manejo de la pancreatitis aguda y estuvieron encuadrados en el diagnóstico, estratificación y tratamiento debidamente respaldados por su base científica y metodología utilizada comprobable.

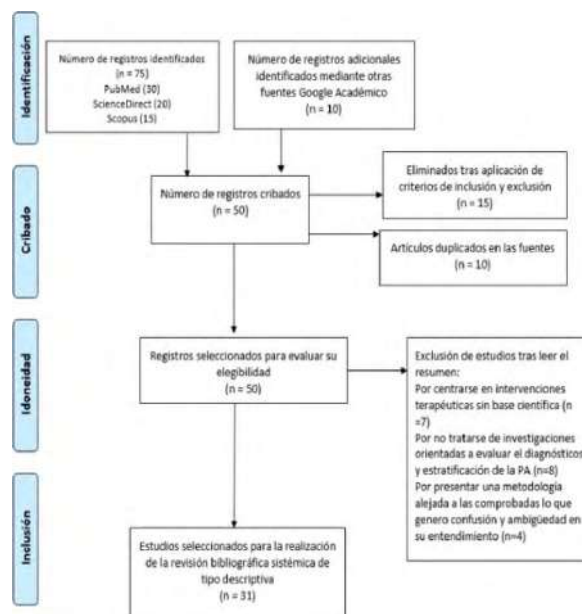


Figura 1: Diagrama de flujo sobre el proceso de selección de los artículos seleccionados para el trabajo investigativo.

Fuente: Autoría Propia.

Los artículos que incluimos en la presente revisión son revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos, lo que reduce a gran escala el riesgo total de sesgo. También se utilizaron estudios de tipo observacional evaluados estrictamente por lo que presentan bajo riesgo de sesgo. Dentro de nuestros artículos no existe conflicto de intereses por los autores. No se identificaron sesgos de selección ya que los participantes incluidos en los estudios se realizaron de una manera adecuada y real. Además, se utilizaron escalas de evaluación actuales (Atlanta- Ranson-Apache II-Bisap) las que nos permiten estimar el riesgo de complicaciones, necesidad de requerimiento de cuidados intensivos y el porcentaje de mortalidad, facilitando la toma de decisiones terapéuticas oportunas y precisas.

Además, para evaluar la calidad de los artículos incluidos en la discusión para describir el diagnóstico, estratificación y diagnóstico de la PA se utilizó la escala SIGN, la misma que se presenta en el Anexo 1.

2.5. Consideraciones Éticas

Esta investigación se basa únicamente en la recopilación, extracción y análisis de información de estudios publicados; no hubo participación directa de seres humanos. Se han seguido criterios éticos de propiedad intelectual, uso responsable de la información, proporcionando fidelidad de datos originales, evitando cualquier forma de plagio o manipulación para beneficio personal.

2.6. Limitaciones

Esta revisión bibliográfica sistémica de carácter descriptivo presentó ciertas limitaciones propias de su metodología. Al centrarse en la recolección de datos ya publicados, no fue posible constatar dicha información con datos clínicos primarios o profesionales de la salud. Así mismo, debido al ser un estudio descriptivo tampoco se pudo realizar un análisis estadístico comparativo, ni su aplicabilidad en contextos clínicos específicos.

Riesgo de sesgo bajo por la utilización las escalas

3. Resultados

Los estudios recolectados identifican con precisión los avances actuales sobre los diagnósticos, estratificación y tratamiento de la PA, que es una afectación potencialmente mortal que requiere un abordaje multidisciplinario para establecer su diagnóstico e iniciar la terapéutica precozmente. De esta manera, los artículos tomados en cuenta en la presente revisión abordan de manera integral el tratamiento de vanguardia en la práctica clínica para la PA, destacando la importancia de su diagnóstico temprano, clasificación del riesgo y su manejo oportuno.

En el diagnóstico la mayoría de las fuentes coinciden en que el diagnóstico de PA se fundamenta en una tríada clínica: dolor abdominal característico, elevación de enzimas pancreáticas (amilasa/lipasa) y hallazgos compatibles en estudios de imagen. La ecografía abdominal continúa siendo la prueba inicial diagnóstica más utilizada debido a su amplia disponibilidad y ausencia de radiación. La tomografía computarizada (TC) es muy útil en casos graves o con evolución incierta.

Respecto a los biomarcadores, se reafirma que la lipasa sérica es el indicador más sensible y de mayor especificidad con una sensibilidad del 79-100% y una especificidad del 89-100%, por encima de la amilasa. Asimismo, emergen marcadores como tripsinógeno-2 en orina, amilasa urinaria y el índice glucosa/triglicéridos como potenciales herramientas pronósticas en evolución.

La clasificación de Atlanta, los criterios de Ranson, APACHE II y BISAP permiten estratificar a los pacientes según el riesgo, muy útil en distintos contextos hospitalarios.

El tratamiento de la PA ha evolucionado hacia un enfoque integral respaldado por evidencia actual.

La reanimación con líquidos moderada, el manejo del dolor con AINES u opioides y la nutrición enteral temprana. Los antibióticos se reservan solo para los casos confirmados. En cuanto a intervenciones, se promueve el uso selectivo de CPRE, colecistectomía laparoscópica temprana y drenajes mínimamente invasivos según las complicaciones del caso.

Asimismo, a pesar de existir literatura extensa que aborda la PA y su tratamiento en base a ensayos aleatorizados, no existe literatura que respalde un analgésico para el tratamiento del dolor en la PA, no disponemos de un volumen estandarizado de hidratación específico para su adecuado manejo.

4. Discusión

4.1. Diagnóstico

4.1.1. Imágenes

El diagnóstico de la PA necesita tener como mínimo dos de los siguientes criterios: 1) dolor abdominal agudo, típicamente epigástrico, que puede irradiarse a la espalda, 2) elevación de enzimas pancreáticas (amilasa o lipasa) por encima de tres veces el límite superior normal, y 3) hallazgos característicos en estudios de imagen abdominal (7). En este contexto la imagenología desempeña un papel importante para confirmar el diagnóstico, clasificar la enfermedad, el grado de severidad, identificar una posible causa y hasta guiar un tratamiento.

4.1.1.1. Ecografía abdominal

La ecografía abdominal es un método diagnóstico utilizado con frecuencia debido a sus características: bajo costo, amplia disponibilidad y la ausencia de radiación, convirtiéndose en una opción para pacientes pediátricos y mujeres embarazadas, especialmente en evaluaciones iniciales. En las primeras 48 horas desde que comienzan los síntomas, permite evaluar cambios inflamatorios del páncreas, como el aumento del tamaño glandular, cambios del tejido peripancreático y localizar cálculos en la vesícula o en la vía biliar (7). Esta última característica es importante ya que este tipo de cálculos constituyen una de las principales causas de PA.

4.1.1.2. Tomografía computarizada

En pacientes con un diagnóstico difícil de definir o con un curso clínico no favorable, se requiere

emplear otras herramientas como son la TC con contraste, considerada la técnica diagnóstica de imagen más completa para la evaluación de la pancreatitis. Es indispensable en contextos de incertidumbre en el diagnóstico, sin mejoría a las 72 horas o con sospecha de complicaciones como necrosis, pseudoquistes o colecciones infectadas (7,8).

La TC está contraindicada en las primeras 48-72 horas, su uso precoz subestima la verdadera extensión de la necrosis pancreática (9).

Desde el punto de vista morfológico, la TC nos ayuda a clasificar la PA en 6 subtipos que van a presentar variaciones según su evolución cronológica y la estructura que se vea afectada: pancreatitis aguda edematosa/intersticial (PAEI), colección líquida peripancreática aguda (CLPA), pseudoquiste pancreático (PQ), pancreatitis aguda necrotizante (PAN), colección necrótica aguda (CNA) y necrosis encapsulada (NE) (8). La clasificación nos orienta a un pronóstico más acertado y con ello a su tratamiento. Cabe mencionar que las formas necrotizantes de la misma necesitan un seguimiento más exhaustivo, ya que representan mayor riesgo de morbilidad.

4.1.1.3. Resonancia magnética nuclear

En casos donde la aplicación de la TC está contraindicada por motivos como: insuficiencia renal o alergia al contraste yodado la RMN viene a ser una alternativa útil, al proporcionar mayor resolución para diferenciar el contenido de las colecciones, también puede emplearse en estudios de colangiografía (colangio-RM), útil para evaluar la vía biliar en pacientes sin diagnóstico etiológico claro. La RMN también es útil para distinguir entre pseudoquistes y colecciones necróticas, especialmente cuando la TC no lo permite con claridad (7).

4.1.1.4. Técnicas avanzadas

El uso del ultrasonido endoscópico (USE) y la colangiopancreatografía por resonancia magnética nuclear (CPRMN) se han visto como opciones no invasivas y con alto grado de eficacia en la detección de litiasis biliar oculta o alteraciones del conducto pancreático, desplazando a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), la cual se reserva para intervenciones terapéuticas como el drenaje de pseudoquistes o la descompresión de la vía biliar (10).

4.1.2. Marcadores de laboratorio

La PA aguda cuenta con una serie de marcadores bioquímicos, que guían su diagnóstico en etapas muy tempranas de la enfermedad, lo cual además permite realizar un seguimiento efectivo de la misma. La amilasa y lipasa sérica forman parte de estos biomarcadores, dentro de las cuales se destaca la lipasa por presentar una mayor prevalencia y tiempo de vida en el transcurso de esta patología.

Se eleva entre las 3 y 6 horas tras el inicio de los síntomas, alcanza su pico en 24 horas y puede permanecer elevada hasta 14 días. En comparación, la amilasa alcanza en menos tiempo (10–12 horas) y regresa a valores normales a los 3–5 días, lo que acorta su ventana diagnóstica (11).

La bibliografía recomienda considerar valores séricos al menos 3 veces por encima del valor de referencia como criterio diagnóstico de la PA. La sensibilidad de la amilasa es del 70-75% y su especificidad del 87-96%, mientras que la lipasa muestra una sensibilidad del 79-100% y especificidad de 89-100% (11). En el libro de Pagana 5.ª edición se mencionan las siguientes horas: hasta 5000 U/24h o 6,5-48,1 U/h (12). Estos datos enfatizan el hecho de que se debe utilizar la lipasa frente a la amilasa en escenarios clínicos donde se sospecha pancreatitis, especialmente cuando hay dudas diagnósticas o comorbilidades que puedan elevar la amilasa por otras causas como apendicitis, insuficiencia renal o enfermedad salival (11,13).

Otro marcador emergente en orina es el tripsinógeno-2, el cual ha demostrado ser prometedor para el diagnóstico precoz de PA. Es una enzima inactiva que en condiciones normales el organismo excreta en pequeñas cantidades, pero durante un episodio agudo de pancreatitis, sus niveles se elevan de forma significativa. Es un marcador altamente específico, pero su vida media corta limita su utilidad más allá de la fase aguda (13).

También se ha descrito el uso del índice glucosa/triglicéridos (IG/TG) como un posible marcador pronóstico en pancreatitis. Este se calcula dividiendo la glucosa sérica en ayunas entre los triglicéridos, con la fórmula: $\text{Ln} (\text{TG} [\text{mg/dL}] \times \text{glucosa} [\text{mg/dL}]/2)$. Estudios destacan que los valores elevados del IG/TG, se asocian con pancreatitis más severa. Sin embargo, su uso en la práctica médica aún está bajo evaluación (11).

En cuanto a los marcadores inflamatorios, la proteína C reactiva (PCR) destaca por su utilidad

en determinar la severidad del cuadro, aunque no es específica de la pancreatitis. Se complementa con otros estudios como creatinina, bilirrubinas, hemograma, tiempos de coagulación y gasometría arterial (11).

Es importante mencionar que se están investigando marcadores moleculares como las histonas circulantes, que podrían tener relevancia futura en el diagnóstico temprano y pronóstico de la pancreatitis necrotizante, al estar asociadas con muerte celular extensa y respuesta inflamatoria sistémica (13).

4.2. Escalas de predicción de severidad y mortalidad

4.2.1. Atlanta

La clasificación de Atlanta se basa en la agrupación de insuficiencia multiorgánica, la cual se obtiene por parámetros clínicos y exámenes de laboratorio, sumada a estos, se encuentra la morfología de la glándula pancreática, la misma que se obtiene por una tomografía axial computarizada (TAC) (14).

Es un sistema de estadificación usado en pacientes adultos con pancreatitis aguda, estratificándola según su severidad como se aprecia en la Tabla 1, o según su fase como temprana o tardía (14,15).

Tabla 1: Grados de severidad de la pancreatitis aguda, según la escala Atlanta

PANCREATITIS LEVE

- No hay falla de órganos.
- No hay complicaciones sistémicas o locales.

PANCREATITIS MODERADAMENTE SEVERA

- Presenta falla de órganos que se resuelve en menos de 48 horas.
- Presenta complicaciones locales o sistémicas.

PANCREATITIS SEVERA

- Presenta falla de órganos persistente
 - Fallo de un órgano
 - Falla multiorgánica

Nota: *está escala exige la supervisión constante al paciente, abre posibles comunicaciones que puedan agregar su pronóstico.*

4.2.2. Ranson

Los criterios de Ranson tratan de un sistema de puntuación que ayuda a la predicción de la gravedad y la mortalidad de la pancreatitis aguda. Dichos criterios tienen un total de 11 signos pronósticos que reflejan la gravedad de la pancreatitis aguda. Cinco parámetros se evalúan al ingreso hospitalario que se aprecian en la Tabla 2; mientras que el resto se evalúan posterior a las 48 horas del ingreso y se muestran en la Tabla 3 (16).

Tabla 2: Criterios de Ranson al ingreso del paciente.

Al Ingreso	
Edad	> 55 años
Glicemia	> 200 mg/dL
Leucocitos	> 16.000/mm ³
LDH	> 350 UI/L
TGO	> 250 UI/L

Nota: *Al ingreso, los parámetros medidos incluyen: edad mayor de 55 años, recuento elevado de glóbulos blancos, hiperglucemia, lactato deshidrogenasa (LDH) elevada y aspartato transaminasa sérica (AST) elevado.*

Tabla 3: Criterios de Ranson a las 48 horas al ingreso del paciente.

A las 48 horas	
Hematocrito	> 10%
BUN	> 5 mg/dL
PaO ₂	< 60 mmHg
Calcio	< 8 mg/dL
Marcadores pH	Disminuidos
Secuestro de líquidos	> 6 L

Nota: *A las 48 horas, los criterios incluyen: hematocrito bajo, nitrógeno ureico en sangre (BUN) elevado, calcio sérico bajo, hipoxemia, marcadores de pH sanguíneo bajo y secuestro de líquidos.*

Según los resultados que demuestren los criterios de Ranson, nos indicarán la gravedad de la pancreatitis. Si luego del análisis se tiene de 1 a 3 criterios positivos, significa que existe un riesgo menor de padecer pancreatitis severa; pero si los resultados presentan más de 3 criterios se demuestra un alto riesgo de padecer pancreatitis severa (16,17).

4.2.3. Apache II

El sistema APACHE II es de uso frecuente en las unidades de cuidados intensivos, y su aplicación al ingreso o dentro de las primeras 48 horas permite diferenciar la gravedad de la pancreatitis. Incluso su uso en cualquier momento de la evolución es indicador del progreso o deterioro de la pancreatitis (14,16).

A comparación con la escala de Ranson, es reconocida actualmente como la más recomendada por su mayor precisión dentro de las 24 horas, pero presenta demasiadas limitaciones en cuanto a parámetros por evaluar, por lo que no es utilizada en emergencia (18).

4.2.4. Bisap

La escala de BISAP es una herramienta clínica que ayuda a predecir la gravedad y el riesgo de

mortalidad en pacientes que padecen pancreatitis aguda, especialmente en las primeras 24 horas de ingreso (19).

Esta herramienta se basa en datos clínicos, de laboratorio y de imagen obtenidos por rutina que se evidencian en la Tabla 4.

Tabla 4: Criterios del score de BISAP.

Score BISAP
1. BUN > 25 mg/dl
2. Deterioro del estado mental (Escala de coma de Glasgow)
3. SIRS: definido como 2 o más de los siguientes puntos: Temperatura < 36° o > 38° Frecuencia respiratoria > 20 rpm o PaCO ₂ < 32 mmHg Frecuencia cardíaca > 90 lpm Leucocitos < 4.000 > 12.000 cel/mm ³ o abastados > 10%
4. Edad > 60 años
5. Efusión pleural

Nota: Se clasifica en una escala de 0 a 5 puntos, donde se determina un pronóstico grave cuando el resultado es mayor o igual a 3, o, por el contrario, un pronóstico leve cuando es menor a 3.

4.3. Tratamiento

4.3.1. Fluidos

Para la hidratación, varias guías y trabajos de investigación recomiendan el uso de cristaloides en especial el Lactato Ringer, ya que se evidenció que reduce los niveles de proteína C reactiva (PCR) y de respuesta sistémica inflamatoria (SIRS). Sin embargo, aún se encuentra en estudio, como el ensayo de WATERLAND (solución salina normal versus solución de Ringer lactato para la reanimación de la pancreatitis aguda), en el cual se evalúa el tipo de líquido adecuado para PA (20).

Estudios recientes recomiendan una reanimación moderada, un bolo de 10 ml/kg, seguido de 1,5 ml/kg/h en gran parte de los pacientes, por lo que se recomienda que el total de líquidos administrados en 24 horas oscile entre 2500 – 4000 ml. Sin embargo, se debe individualizar según la edad y comorbilidades (20,21).

No se recomienda una hidratación agresiva debido al aumento de efectos adversos como infecciones, insuficiencia renal, falla respiratoria aguda; también se debe tener en cuenta que la hidratación inadecuada no es oportuna (21,22).

Para asegurarse de que la reanimación con líquidos es adecuada hay que vigilar ciertos objetivos clínicos como son frecuencia cardíaca menor a 120

/min, presión arterial media entre 65 y 85 mmHg, diuresis mayor a 0,5 ml/kg/h y bioquímicos como urea, hematocrito, lactato y creatinina (20).

4.3.2. Analgesia

El dolor en la PA es el síntoma más importante y por el cual el paciente acude a una casa de salud, por lo tanto, una analgesia adecuada es primordial; el manejo que se realiza comúnmente es la escala de la OMS que inicia con fármacos antiinflamatorios no esteroides, seguido de opioides débiles y por último opioides fuertes. Sin embargo, no hay un consenso definitivo del analgésico de elección(23).

Los AINES que se usan con mayor frecuencia para el dolor agudo son diclofenaco y ketorolaco, pero tienen un límite de efectividad analgésica, diclofenaco 150 mg/día y ketorolaco 90 mg/día. Todo lo contrario, a los opioides, ya que estos no tienen un límite analgésico, lo cual es su principal ventaja, entre los cuales destacan la morfina, meperidina, buprenorfina, tramadol (22,24). En un ensayo aleatorizado doble ciego comparó el diclofenaco y la buprenorfina y demostró que la buprenorfina parece ser más eficaz e igualmente segura para el tratamiento del dolor en la PA. Sin embargo, en un metaanálisis realizado recientemente indican que tanto los AINES como opioides son eficaces para tratar el dolor de la PA, pero existe una escasez de datos y ensayos clínicos (20,23).

4.3.3. Nutrición

Las personas que presentan PA tienen un riesgo nutricional de moderado a alto, por lo tanto, actualmente se recomienda alimentación oral temprana tan pronto como sea tolerable, con una dieta baja en grasa, ya que este enfoque disminuye el tiempo de hospitalización. En la evidencia actual manifiestan que la nutrición enteral temprana (NET) es beneficiosa debido a que protege la mucosa intestinal, disminuye la translocación bacteriana del intestino, de tal manera que se reduce el riesgo de sobreinfección (20,22).

En varios ECA se comparó la NE con la nutrición parenteral, donde dio como resultado que la NE disminuye complicaciones infecciosas, falla multiorgánica y la mortalidad. La vía de la NE puede ser nasogástrica, nasoduodenal o nasoyeyunal porque todas son seguras y bien toleradas. Sin embargo, en caso de una intolerancia digestiva debido al vaciamiento gástrico retardado y a la obstrucción de la salida gástrica, se prefiere

la sonda nasoyeyunal. La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), recomienda el inicio temprano de la alimentación oral en casos de PA siempre y cuando sea tolerable por el paciente, con un requerimiento energético inicial de 15-20 kcal/kg/día y un requerimiento proteico de 1,2-1,5 g/kg/día. En la actualidad el uso de NPT se lo realiza a pacientes que no toleran la NE (20,25).

4.3.4. Antibióticos

La evidencia actual demostró que los antibióticos preventivos en pacientes con PA no favorecen una disminución en la mortalidad o morbilidad, por lo que no se recomiendan MA (26).

Los antibióticos están indicados solo cuando se confirme o exista una fuerte sospecha de una PA sobreinfectada o una necrosis pancreática infectada, para lo cual se recomienda antibioterapia empírica como piperacilina/tazobactam, ciprofloxacino, metronidazol y carbapenémicos. Se debe realizar una punción de las áreas necróticas pancreáticas, para obtener el material para cultivo y tinción de gran de tal manera que se pueda elegir el antibiótico apropiado (23,26).

4.4. Tratamiento basado en intervenciones

Actualmente la evidencia científica recomienda que el manejo de pancreatitis aguda sea conservador, escalonado y en lo posible mínimamente invasivo, enfocándose en la reanimación con líquidos, control de dolor, nutrición enteral temprana y el uso de antibióticos únicamente en casos donde exista infección (20).

Las intervenciones quirúrgicas abiertas se reservan para los casos donde se presenten complicaciones, ya sea un absceso o pseudoquiste pancreático, entre otras. Por lo tanto, la colangiopancreatografía retrógrada y colecistectomía laparoscópica son las estrategias de intervención, ya que son técnicas mínimamente invasivas, lo cual las asocia a una menor morbilidad y un mejor desenlace clínico (27).

4.4.1. Colangiopancreatografía Retrógrada (CPRE)

Es una combinación entre radioscopia y endoscopia, lo que facilita identificar cálculos, tumores, estenosis. Es una técnica mínimamente invasiva que brinda un manejo a enfermedades biliares y pancreáticas. La CPRE tiene múltiples usos, como: colocación de stent a nivel biliar o

pancreático, dilatar vía biliar, esfínterotomía biliar (27).

La CPRE presenta una tasa de complicaciones del 1 al 5% de los casos. Según las guías de la American Society for Gastrointestinal Endoscopy (2010), su uso debe reservarse para pacientes con coledocolitiasis confirmada o con alta probabilidad, debido al riesgo de eventos adversos como: colangitis, sangrado, colecistitis, pancreatitis, perforaciones y complicaciones cardiovasculares. Técnicas como el pre-corte pueden provocar hemorragia en la ampolla de Vater, y maniobras como la dilatación del colédoco o la litotricia mecánica aumentan el riesgo de pancreatitis post-CPRE, considerada una de las complicaciones más frecuentes y graves (28).

4.4.2. Colecistectomía

Procedimiento quirúrgico para extirpar la vesícula biliar presenta 2 modalidades: laparoscópica en el 90% de los casos o un abordaje abierto en el 10%; cuando es un abordaje laparoscópico es beneficioso ya que presenta menor mortalidad, una restitución temprana de la función intestinal, menor dolor, tiempo de recuperación y estadía en el hospital. Se indica en colelitiasis y sus complicaciones (colecistitis aguda o crónica, coledocolitiasis y pancreatitis aguda) (29).

Es temprana cuando se realiza en los primeros 7 días iniciado el cuadro y tardía cuando han pasado de 2-3 meses. El tratamiento depende de la gravedad, pero la laparoscopia es la mejor opción; en casos leves se indica colecistectomía temprana por laparoscopia, en casos moderados es igual que en los casos leves, pero tomando en cuenta la inflamación, si es severa se drena y se aplaza la cirugía (29). En casos graves primero se estabiliza al paciente, se trata la falla orgánica y se controla la inflamación; la cirugía se realiza cuando el estado general mejore (30).

4.4.3. Manejo quirúrgico de las complicaciones

La pancreatitis aguda es un proceso leve en el 80% de los casos, ocasiona una disfunción orgánica mínima y con adecuado tratamiento se da una buena recuperación; a pesar de que los casos graves no son frecuentes, estos pueden causar una insuficiencia orgánica y complicaciones que incluso se menciona que 1/3 de pacientes (25). Las principales complicaciones son:

- **Necrosis pancreática:** Afectación del parénquima pancreático, el 20% de los

pacientes presentan necrosis; se debe distinguir si es una necrosis estéril o infectada, ya que la estéril puede ser tratada de forma no quirúrgica pero la infectada es cirugía inmediata. En el caso de necrosis estéril se trata con antibióticos, pero si está infectada se realiza necrosectomía (31).

- **Absceso pancreático:** colección de pus circunscrita al páncreas, no suele presentar necrosis; secundaria a una infección secundaria de una zona necrótica, presenta baja mortalidad. Se realiza un drenaje percutáneo, quirúrgico o endoscópico. El drenaje percutáneo fue un éxito en el 78-86% de los casos, pero si no funciona, se realiza un drenaje quirúrgico (31).
- **Pseudoquiste pancreático:** colección de líquido pancreático rodeada por tejido fibroso; suele ser asintomática o no presenta síntomas específicos; pero en ocasiones presenta dolor abdominal, anorexia, ictericia o se palpa la masa; el tratamiento es el uso de octreótido que disminuye la secreción pancreática, pero es una opción que aún se mantiene en estudio (7).

Para el tratamiento se recomienda realizar drenajes y utilizar un abordaje percutáneo, quirúrgico o endoscópico, pero el recomendado es el endoscópico; en el drenaje quirúrgico se comunica al pseudoquiste con el estómago o intestino delgado; se usa solo si la percutánea o endoscópica no funcionó; el drenaje percutáneo es un drenaje externo y se coloca un catéter que se conecta a una bolsa; el drenaje endoscópico está contraindicado si se sospechas de pseudoaneurisma pancreático o necrosis organizada (7,31).

Los 30 artículos revisados han contribuido para poder determinar las terapias de tratamiento mínimas invasivas, como la CPRE y el drenaje percutáneo, las cuales son de primera elección, en dependencia del estado del paciente. Al hacer una revisión de estos artículos se ha podido observar que las escalas Atlanta y Marshall predicen de manera precisa la morbilidad y mortalidad de los pacientes y los exámenes de imagen como la TAC y RMN, son útiles para el diagnóstico temprano y estratificación de la severidad. La reanimación con líquidos temprana, junto con la nutrición enteral precoz, se asocia a menores tasas de mortalidad y complicaciones infecciosas. Finalmente, el uso de antibióticos es exclusivo en casos de pancreatitis necrotizante o una sobreinfección.

»» 5. Conclusiones

En pacientes adultos con PA, la evidencia actual expone que para realizar un adecuado manejo, se necesita de la integración ordenada y coordinada tanto de métodos diagnósticos oportunos, herramientas de estratificación, en conjunto con estrategias terapéuticas basadas en reanimación hídrica moderada, control y manejo efectivo del dolor, inicio temprano de la nutrición enteral, uso de antibióticos en casos específicos como pancreatitis necrosante o casos con sospecha de sobreinfección, e intervenciones mínimamente invasivas las cuales serán seleccionadas según sea el caso; además, la identificación temprana del cuadro mediante estudios de imagen y marcadores específicos en conjunto con la valoración del riesgo optimiza la toma de decisiones y permite reducir el riesgo de complicaciones. Es decir, el disponer de esta información actualizada, resumida y accesible es esencial ya que permite actuar rápido y de forma precisa y fundamentada, lo que certifica la seguridad del paciente y contribuye a disminuir la mortalidad y eventos desfavorables asociados a esta patología.

»» 6. Declaración de conflicto de interés

No existen conflictos de interés por parte de los autores.

»» 7. Limitación de responsabilidad

Todos los puntos de vista expresados en el presente documento son de entera responsabilidad de los autores, excluyendo a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Escuela de Medicina.

»» 8. Fuentes de apoyo

Al ser un artículo de revisión, no cuenta con fuentes de financiamiento, ya que los únicos medios utilizados fueron la selección y búsqueda en revisiones de fuentes bibliográficas y el apoyo de cada integrante del equipo.

»» 8. Referencias Bibliográficas

1. Szatmary P, Grammatikopoulos T, Cai W, Huang W, Mukherjee R, Halloran C, et al. Acute Pancreatitis: Diagnosis and Treatment. Drugs [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2025 May

- 5];82(12):1251–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36074322/>
2. Heckler M, Hackert T, Hu K, Halloran CM, Büchler MW, Neoptolemos JP. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment. *Langenbecks Arch Surg* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 5];406. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32910276/>
3. Tanicuchi Jefferson. Efectividad de Marshall modificado y clasificación de Atlanta como predictor de morbilidad y mortalidad en pacientes con pancreatitis aguda periodo 2020-2023 [Internet]. [Riobamba]: Universidad Nacional De Chimborazo; 2023 [cited 2025 Apr 18]. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12100>
4. Zerem E, Kurtcehajic A, Kunosić S, Malkočević DZ, Zerem O. Current trends in acute pancreatitis: Diagnostic and therapeutic challenges. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 5];29(18):2747–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37274068/>
5. Beyer G, Hoffmeister A, Lorenz P, Lynen P, Lerch MM, Mayerle J. Clinical Practice Guideline Acute and Chronic Pancreatitis. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2022 Jul 25 [cited 2025 May 5];119(29–30):495–501. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35945698/>
6. Hajira Basit A, Ruan GJ, Mukherjee Afiliaciones S. Criterios de Ranson. In: *StatPearls* [Internet]. I. Treasure Island; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482345/?report=printable>
7. Muñoz D, Medina R, Botache WF, Arrieta RE. Pancreatitis aguda: Puntos clave. Revisión argumentativa de la literatura. *Revista Colombiana de Cirugía* [Internet]. 2023 Mar 3 [cited 2025 May 5];38(2):339–51. Available from: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/2206>
8. Parcerisas L, Zorilla F, Martinez C, Sanchez J, Aguilar G. La pancreatitis aguda y el radiólogo en la actualidad. *SERAM* [Internet]. 2021 May [cited 2025 Apr 19];1–18. Available from: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4086/2552>
9. Cerdá-Riche MDP, Molina-Terrón E, Serrano-Martínez S, Díaz-Gordo E. Pancreatitis aguda: revisión de sus hallazgos por imagen. A propósito de un caso. *NUEVO HOSP* [Internet]. 2022 [cited 2025 Apr 19];2. Available from: <https://www.saludcastillayleon.es/CAZamora/es/publicaciones/revista-nuevo-hospital-2022/nuevo-hospital-2022-junio-xviii-2/cerda-riche-mp-molina-terron-serrano-martinez-s-diaz-gordo.ficheros/2178146-NUEVO%20HOSPITAL%2C2022%20junio%3BXVIII%20%282%29%2017-22.pdf>
10. Vázquez-Frias R, Rivera-Suazo Y, Aguayo-Elorriaga AK, Alfaro-Bolaños JE, Argüello-Arévalo GA, Cadena-León JF, et al. Consenso de la Asociación Mexicana de Gastroenterología sobre el diagnóstico y tratamiento de pancreatitis aguda en niñas, niños y adolescentes. *Rev Gastroenterol Mex* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2025 May 5];88(3):267–81. Available from: <https://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-consenso-asociacion-mexicana-gastroenterologia-sobre-articulo-S0375090623000502>
11. Mojica J. Índice Glucosa/Triglicéridos Como Predictor De Mortalidad, Severidad Y Estancia Hospitalaria En Pacientes Con Pancreatitis Aguda De Etiología Biliar [Internet]. [Mexico]: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; 2024 [cited 2025 Apr 19]. Available from: [852405/3/0852405.pdf](https://www.unam.mx/852405/3/0852405.pdf)
12. Pagana KDeska, Pagana TJ., Pagana TNoel. Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio. 15th ed. Elsevier; 2023.
13. Rodríguez Barragán DM, Tabares Rosero LG. Avances en el uso de marcadores bioquímicos y moleculares para el diagnóstico de pancreatitis aguda: revisión bibliográfica. *Anatomía Digital* [Internet]. 2023 Jun 19 [cited 2025 May 5];6(2.1):18–29. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2583/9059>
14. Ichien Barrera DT, Pacheco Ambriz D, Reyes Díaz DJ. Eficacia de tres escalas pronósticas de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del HGR No. 20. *Medicina Crítica* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 5];36(2):101–6. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-89092022000200101&script=sci_abstract
15. Daiana M, Mendoza J, Soriano I, Vivas I, Cano D. Pancreatitis Aguda: criterios, clasificaciones

- y diagnósticos por imagen. Actualización. SERAM. 2021 May 21;
16. Chauhan R, Saxena N, Kapur N, Kardam D. Comparison of modified Glasgow-Imrie, Ranson, and Apache II scoring systems in predicting the severity of acute pancreatitis. *Polish Journal of Surgery* [Internet]. 2022 May 2 [cited 2025 May 5];95(1):1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36806163/>
 17. Mederos MA, Reber HA, Girgis MD. Acute Pancreatitis: A Review. *JAMA* [Internet]. 2021 Jan 26 [cited 2025 May 5];325(4):382–90. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2775452>
 18. Rebeca Gutiérrez Navarro D, Alexis Sanabria Cordero G. Actualización en el diagnóstico y manejo de la pancreatitis aguda Update on the diagnosis and management of acute pancreatitis. *REVISTA CIENCIA & SALUD* [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 21];4. Available from: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/download/207/290/860>
 19. Zhu J, Wu L, Wang Y, Fang M, Liu Q, Zhang X. Predictive value of the Ranson and BISAP scoring systems for the severity and prognosis of acute pancreatitis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2024 Apr 1 [cited 2025 May 5];19(4 April). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38687745/>
 20. Trikudanathan G, Yazici C, Evans Phillips A, Forsmark CE. Diagnosis and Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2025 Apr 19];167(4):673–88. Available from: [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(24\)04916-3/fulltext](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(24)04916-3/fulltext)
 21. Eduardo Guato Canchinia DI, Vladimir Maldonado Mariño EI, Javier Ramos Velastegui AI. Actualización sobre el manejo de la pancreatitis aguda. *Revista Información Científica* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 5]; Available from: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4567/6232>
 22. Manrai M, Dawra S, Singh AK, Jha DK, Kochhar R. Controversies in the management of acute pancreatitis: An update. *World J Clin Cases* [Internet]. 2023 Apr 26 [cited 2025 May 5];11:2582–603. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37214572/>
 23. Van Den Berg FF, Boermeester MA. Update on the management of acute pancreatitis. *Current Opinion* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2025 May 5];29(2):145–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36727757/>
 24. Saini M, Samanta J, Kumar A, Choudhury A, Dhar J, Jafra A, et al. Buprenorphine Versus Diclofenac for Pain Relief in Acute Pancreatitis: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2025 May 5];22(3):532–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37924855/>
 25. Dalinda R, Rodríguez R, Margarita K, Cevallos Z, María ;, Delgado SL, et al. Manejo del paciente con pancreatitis aguda. *RECIAMUC* [Internet]. 2022 Oct [cited 2025 Apr 20];6. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1012>
 26. Badia JM, Amador S, González-Sánchez C, Rubio-Pérez I, Manuel-Vázquez A, Juvany M, et al. Appropriate Use of Antibiotics in Acute Pancreatitis: A Scoping Review. *Antibiotics* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2025 May 5];13(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39335067/>
 27. Cabay L, Naranjo S. Complicaciones de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en coledocolitiasis. *Hospital Carlos Andrade Marín, 2021* [Internet]. [Riobamba]: Universidad Nacional De Chimborazo; 2022 [cited 2025 Apr 19]. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9498>
 28. Chiong M, Arredondo A, Rabassa R, Menéndez E. Valoración de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica como medio diagnóstico/terapéutico en pacientes con íctero obstructivo. *Rev Med Electron* [Internet]. 2021 Mar [cited 2025 Apr 19]; Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000203120
 29. Garnica X. Colecistectomía laparoscópica de dos incisiones. Estudio experimental. *Revista Venezolana de Cirugía* [Internet]. 2022 Dec 27;75(2). Available from: <https://www.revistavenezolanadecirugia.com/index.php/revista/article/view/475>
 30. Acosta Castro D. Factores predictivos de conversión de colecistectomía laparoscópica. Artículo de Revisión. *Revista Venezolana*

de Cirugía [Internet]. 2023 Dec 12 [cited 2025 May 5];76(2). Available from: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-64202023000200108

31. Garro Urbina V, Thuel Gutiérrez M. Diagnóstico y tratamiento de pancreatitis aguda. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2025 May 5];5(7):e537. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/537>

MANAGEMENT OF ALUMINUM PHOSPHIDE POISONING

Manejo de la intoxicación por fosfuro de aluminio

 Cedeño Sarabia Leidy Aracely ⁽¹⁾
leidy.cedenio@esPOCH.edu.ec

 Chimbo Chimbo Mayra Nataly ⁽¹⁾
nataly.chimbo@esPOCH.edu.ec

 Igor Eduardo Astudillo Skliarova ^{(1)*}
igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: El fosfuro de aluminio es un plaguicida utilizado para controlar las plagas de los cereales almacenados. Es altamente tóxico y representa un gran riesgo para el ser humano si se ingiere o inhala. Las intoxicaciones por fosfuro de aluminio, tanto accidentales como intencionadas, son frecuentes y difíciles de tratar. Esta revisión analiza sus efectos en la salud humana, así como las opciones de tratamiento y prevención. **Objetivo:** Describir los efectos tóxicos del fosfuro de aluminio y sus implicaciones para la salud pública, el tratamiento y la prevención. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa que incluyó 36 estudios entre revisiones, reportes de caso y análisis clínicos. Se incorporaron trabajos que describieran el mecanismo tóxico, manifestaciones clínicas o enfoques terapéuticos, y se excluyeron artículos sin relevancia o con información insuficiente. **Resultados:** La evidencia muestra que la exposición a fosfuro de aluminio conlleva a la liberación de fosfina, la cual interfiere con la fosforilación oxidativa e induce estrés oxidativo en la mitocondria, causando muerte celular y deterioro progresivo de órganos vitales. Los síntomas más reportados fueron náuseas, vómitos, dolor abdominal, insuficiencia respiratoria y compromiso cardiovascular. No existe un antídoto específico, por lo que el manejo se basa en soporte intensivo. **Discusión:** La tasa de mortalidad es alta debido a la rápida acción del compuesto tóxico y a la falta de un tratamiento específico. **Conclusiones:** La intoxicación por fosfuro de aluminio es una emergencia médica que requiere una intervención inmediata. Deben mejorarse las políticas de control y prevención y aumentar la concienciación pública para reducir los casos de intoxicación.

Palabras claves: intoxicación, fosfuro de aluminio, manejo, prevención, tratamiento.

ABSTRACT

Introduction: Aluminium phosphide is a pesticide used to control pests in stored grains. It is highly toxic and poses a great risk to humans if ingested or inhaled. Both accidental and intentional aluminium phosphide poisonings are frequent and difficult to treat. This review discusses its effects on human health, as well as treatment and prevention options. **Objective:** To describe the toxic effects of aluminium phosphide and its consequences for public health, treatment, and prevention. **Methodology:** We conducted a narrative review of 30 studies that included reviews, case reports, and clinical analyses, describing the toxic mechanism, clinical manifestations, or therapeutic approaches, and excluded irrelevant or insufficiently informative articles. **Results:** The evidence shows that the exposure to aluminium phosphide leads to phosphine release, which interferes with oxidative phosphorylation and induces oxidative stress, causing cell death and progressive destruction of vital organs. The most frequently reported symptoms were nausea, vomiting, abdominal pain, and respiratory and cardiac failure. Treatment is supportive since there is no specific antidote. **Discussion:** The mortality rate is high due to the rapid action of the toxic compound and the lack of specific treatment. **Conclusions:** Aluminum phosphide poisoning is a medical emergency that requires immediate intervention. The control and prevention policies should be improved and public awareness increased in order to cut down cases of poisoning.

Keywords: Intoxication, aluminum phosphide, management, prevention, treatment.

1. Introduction

Pesticide poisoning is a serious public health problem worldwide and affects over 3 million people every year. It is estimated that around 200,000 people die each year due to pesticide poisoning^{1,2}. This situation is of great concern, particularly in developing countries, where death rates and contamination by pesticides exceed those of infectious diseases². Aluminum phosphide poisoning has also been reported in Ecuador. A retrospective review shows that between 2001 and 2007, 14,145 cases of poisoning were reported³.

Pesticides are very effective for combating invasive insects at any stage of development, leave a low concentration of residues in treated foods and not affect the viability of seeds. However, various pesticides, including aluminum phosphide, are highly toxic².

Upon contact with moisture, aluminum phosphide releases a lethal gas known as phosphine or phosphine gas, which is colorless but exhibits a characteristic odor that resembles "decomposed fish" or "concentrated garlic". Exposure to this gas may result in poisoning and can be especially dangerous, as gastric moisture accelerates the release of this gas, causing shock, myocarditis, lethal arrhythmias and multiple organ failure³.

Even a small amount of this poison can have devastating effects, since approximately 1 mg/kg of an individual's weight is enough to cause death, which means that a small portion of a tablet can be enough to kill a 70 kg person⁴. It is concerning that aluminum phosphide is used in rural areas in cases of suicide attempts, due to its easy accessibility, low cost and high lethality, causing death in a short period of time⁵.

Patients with risk factors for suicide, especially in vulnerable populations such as children, adolescents and young adults, are the most affected⁶. There are reports indicating that female patients are at higher risk of suicide. This often occurs due to family disintegration or early union dissolution, which can lead to depression or suicidal behaviors⁷.

The mortality associated with aluminum phosphide poisoning can be as high as 80%. Typical features of the patient include clammy, cold skin, weak thready pulse, and severe hypotension often refractory to vasopressors. If the patient survives the initial shock, acute renal failure may supervene. Mentally, the patients remain lucid but

restless until the shock produces cerebral anoxia, manifesting as drowsiness, delirium and coma^{8,9,10}.

The objective of the present review is to describe the toxic effects of aluminum phosphide and its clinical, therapeutic, and public health implications. Additionally, this review aims to synthesize recent evidence on its toxic mechanisms, clinical manifestations, and management strategies implemented in different countries, providing an up-to-date and comparative perspective on this health issue.

2. Methodology

A non-systematic and narrative literature research focused on the management of aluminum phosphide poisoning was conducted, using Boolean operators such as "AND", "OR" and "NOT" together with specific keywords such as "aluminum phosphide", "acute poisoning", "treatment" and "physiopathological mechanism". The main platform used for the search was Google Scholar, complemented by medical journals and scientific databases such as Medscape, SciELO, Redalyc, Medline Plus and PubMed, among others. The information collected was exhaustively analyzed, selecting only the most relevant, updated and reliable data related to the mechanisms of toxicity, clinical manifestations and treatment of this intoxication. Scientific articles published in the last twenty years were included, applying a three-stage filter: initial review of articles according to thematic relevance, reading to verify useful content and final approval of those that met the established criteria. Articles outside the specified time range or containing irrelevant data were excluded, but articles published in English language were included because of their relevance and up-to-date information.

3. Results

Following a comprehensive analysis of various articles, the main characteristics of aluminum phosphide poisoning, including its toxicity and management, were identified. It is essential to underscore that aluminum phosphide poisoning is one of the most serious medical emergencies with a mortality rate ranging between 40% and 80% depending on the time elapsed since the exposure and access to medical care, it occurs more frequently in rural areas. It is important to know the mechanism of toxic action since it is due to the release of phosphine gas in contact with moisture

which generates severe multisystemic damage mainly in the cardiovascular, respiratory and renal systems; those patients may present diverse symptoms that most of them are non-specific among which are included the deterioration of the state of consciousness, multiorgan failure and even death.

The treatment of this type of intoxication lacks a specific antidote, so it is mainly based on providing supportive care including decontamination, administration of intravenous fluids, complementary therapies in which magnesium sulfate can be used as the main antioxidant and antiarrhythmic.

Finally, aluminum phosphide poisoning represents a very significant challenge due to its severity. Current strategies are based on supportive management but reflect a high mortality rate, so there is a need to develop specific antidotes to improve interventions.

»» 4. Discussion

Aluminum phosphide poisoning is a serious medical condition that occurs due to the ingestion, inhalation or contact with highly toxic chemical compounds. Aluminum phosphide is a common pesticide used for the storage of grains or other agricultural products.

Symptoms of aluminum phosphide poisoning may vary depending on the route of exposure, but generally include gastrointestinal symptoms (nausea, vomiting, abdominal pain, diarrhea, burning in the mouth and throat), respiratory symptoms (shortness of breath, chest tightness, cough, choking sensation), cardiovascular symptoms (tachycardia or rapid heart rate and hypotension or low blood pressure) and neurological symptoms (dizziness, weakness, confusion, convulsions and coma). Therefore, aluminum phosphide poisoning requires immediate treatment. Treatment for aluminum phosphide poisoning may involve different approaches including stomach pumping, activated charcoal or respiratory support. Additionally, treatment should be provided for other complications based on symptoms. Considering its toxicity, aluminum phosphide should only be handled by trained professionals who can take all the necessary measures to avoid exposure. Handling changes depend on each country and guide used¹¹.

1.1. Management of aluminum phosphide poisoning in El Salvador

In El Salvador, the management of aluminum intoxication follows the guidelines and recommendations established by the country's health system, regulated by the Ministry of Health, in which it states:¹²

At the first level, vital function support must be maintained with intravenous fluids and oxygen to maintain a saturation greater than or equal to 94% according to availability. On the other hand, check the airway and make sure it is clear and remove any foreign body or remains of vomit or secretions, start invasive mechanical ventilation according to availability, prevent aspiration in case the patient vomits. The patient should be transferred to the second or third level of care and gastric lavage should not be performed if the airways are not protected.

In the second and third levels of care, we proceed as follows: everything described in the first level of care, as well as continuous monitoring of vital signs, maintaining the support of vital functions, with intravenous fluids with a target SBP of 90 mmHg¹³.

A central venous catheter will be placed and dopamine or norepinephrine will be started even in the absence of hypotension, since the mechanism of action of shock is imminent, in order to decontaminate the patient and decrease respiratory absorption and increase respiratory elimination, assisted mechanical ventilation with a respiratory frequency of at least 20 per minute with PEEP of 3 to 5 should be started¹⁴.

In case of not having a mechanical ventilator and using a bag-mask, the personnel providing ventilation should wear a mask to avoid inhalation of the toxic substance. Once the airways are protected, gastric lavage is performed and then activated charcoal (single dose) will be started at a dose of 1 g/kg in adults and children with a maximum dose of 50 grams per dose and 20% mannitol 15 to 20 ml orally, every 6 hours until catharsis is provoked. Diuresis will be maintained at 0.5 to 1 ml/kg/hour¹⁵.

Magnesium sulfate is used as an anti-peroxidant agent and as a free radical scavenger, it has also been described to reduce cardiac arrhythmias by 50% and mortality. The loading dose of 1 gram in 200 ml of 5% dextrose serum is taken in 30 minutes. The first day maintenance dose: 6 grams

in 250 ml of 5% dextrose serum to be administered in 24 hours. The second maintenance day dose is 4 grams in 250 ml of 5% dextrose serum and is given after 24 hours to 48 hours. N-acetylcysteine, at a dose of 25 mg/kg is given every 6 hours by nasogastric tube or intravenously for five days. This reduces endothelial injury by free radicals. It has also been reported to decrease the duration of hospitalization, mechanical ventilation and mortality¹⁶.

1.2. Management of aluminum phosphide poisoning in Costa Rica

In Costa Rica, the management of aluminum intoxication follows the guidelines and recommendations established by the country's health system by the Ministry of Health, in which it mentions:

Supportive measures are usually all that can be offered, fluid therapy, vasopressors, early gastric lavage with potassium permanganate, sodium bicarbonate and coconut oil have also been recommended in some literatures, and charcoal administration and sorbitol suspension have been described as helping to reduce absorption¹⁷.

Despite advances in intensive care and management to eliminate the symptoms of aluminum phosphide poisoning, consumption of this chemical still results in high mortality, which would make a new method of management extremely valuable¹⁸. Unfortunately, there is no known specific antidote, so management is mainly based on supportive care¹⁹.

1.3. Management of aluminum phosphide poisoning in Honduras

In Honduras, the management of aluminum intoxication follows the guidelines and recommendations established by the country's health system by the Ministry of Health, which include:

- Support of vital functions (ABC), decontamination, antidote, and maintaining stable vital signs and treating complications as they arise.
- Management carried out in an intensive care unit with immediate endotracheal intubation accompanied by mechanical ventilation to prevent further absorption of the toxicant and thus increase its elimination. It is recommended a respiratory rate of more than 20 per minute, with high PEEP²⁰.

From the beginning, vital signs and blood pressure should be monitored every 5 to 10 minutes, then the restitution of intravenous fluids should be started to keep the patient hydrated. If the patient is in shock, expander solutions such as Hartmann's or Ringer's solution should be used. Then vasopressors such as dopamine should be started in order to prevent phosphine from taking up the dopamine receptors. The initial dose of dopamine should be 5 to 10 mcg/kg/min, which can be gradually increased up to 20-50 mcg/kg/min if the clinical situation so indicates until blood pressure control is achieved. The use of hydrogen pump inhibitor is also recommended to reduce acidosis²¹.

Decontamination is performed by placing the patient in a well ventilated place since the elimination of aluminum phosphide occurs through airways; in addition, gastric protection must be provided by means of a nasogastric tube to avoid aspiration of vomit; once the airway and gastric tract have been protected, gastric lavage with saline solution and activated charcoal using a similar approach as in El Salvador²².

Then, any complications should be treated, among the most common are ventricular fibrillation, ventricular extrasystoles, sinus tachycardia, sinus bradycardia and atrioventricular block, acute pulmonary edema, renal failure and convulsions²³.

1.4. Management of aluminum phosphide poisoning in Mexico

In Mexico, the management of aluminum intoxication follows the guidelines and recommendations established by the country's health system by the Ministry of Health, which include:

- In medical management, the main focus is on fluid restitution and management of the shock state. This is done through the generous administration of saline solution of 2 to 3 liters in the first 8 to 12 hours, adjusted according to the measurement of central venous pressure. It is recommended to maintain central venous pressure in the range of 12 to 14 cm of water. Some authors suggest a rapid infusion of 3 to 6 liters of saline in 3 hours²⁴.
- The use of low doses of dopamine (4-6 mg/kg/min) is recommended to maintain a systolic pressure greater than 90 mmHg, good renal perfusion and adequate hydration status.

Hydrocortisone (200-400 mg every 4-6 hours) is also recommended to combat shock and reduce the dopamine dose. Epinephrine may also be an appropriate option. It is important to maintain a well-ventilated room, as the gas phosphine released by aluminum phosphide poisoning is highly toxic in enclosed spaces²⁵

As for gastrointestinal treatment, gastric lavage as in Costa Rica. Activated charcoal with a dose similar to El Salvador and cathartics (such as liquid kerosene) can then be administered to accelerate phosphate excretion. The use of vegetable oils and proton pump inhibitors may also be beneficial²⁶.

In cases of metabolic acidosis, sodium bicarbonate can be used to raise serum bicarbonate levels and correct the acidosis. In severe cases of acidosis, dialysis may be considered, especially if acute renal failure is present. The use of magnesium sulfate has disputed benefits and should be evaluated on a case-by-case basis²⁷.

It is important that medical and nursing personnel and any person who has direct contact with the patient be protected with gowns, gloves, masks and special goggles during care and decontamination, since there have been cases of intoxication in personnel without the necessary precautions²⁸.

1.5. Management of aluminum phosphide intoxication in Argentina

In Argentina, the management of aluminum poisoning follows the guidelines and recommendations established by the manual of primary care of poisoning of the country by the Ministry of Health of the Nation Republic of Argentina, which include:

- If dust, gases or toxic fumes are present, move the patient to a well-ventilated area and use respiratory protection equipment to avoid possible poisoning. Give first aid according to the guidelines established in Chapter 5 of Volume I - General Part. If the patient is unconscious or drowsy, place him on his side in the recovery position and monitor his breathing every 10 minutes to avoid cooling. Transport the patient to the hospital as soon as possible²⁹.
- In case of delay in transport to hospital, if the chemical has been ingested and the individual is conscious, breathing normally and not vomiting, administer activated charcoal and

offer water to drink. If signs of renal failure, liver injury or pulmonary edema are observed, treat according to the recommendations set forth in Chapter 9 of the General Part³⁰.

It is important to provide the local physician with the following information: in addition to the above mentioned effects, acute intoxication may cause heart rhythm disorders, while chronic intoxication may cause liver damage, kidney damage, anemia and electrolyte disorders (sodium, potassium, magnesium, calcium). It is recommended to perform a rapid and thorough gastric lavage, monitor pulse, respiration and blood pressure, as well as monitor liver and kidney function. In some cases, oxygen administration and assisted ventilation may be necessary³¹.

Fluids and electrolytes should also be replenished to compensate for losses caused by vomiting and to treat shock. There is no specific antidote and, in the case of chronic intoxication, a complete blood count and other tests are recommended³².

1.6. Management of aluminum phosphide poisoning in Ecuador.

No country-specific studies were found, however, different forums indicate that general measures are used for the management of aluminum phosphide poisoning in Ecuador, which indicate:

- Seek medical attention immediately: In case of any suspicion of intoxication, it is essential to seek medical attention as soon as possible³³.
- Not delaying treatment: Time is of the essence in cases of poisoning, so do not wait to seek medical attention³⁴.
- Not inducing vomiting: No attempt should be made to make the affected person vomit, as some chemicals may cause further damage if they come into contact with the digestive system again.
- Not administering home remedies: Home remedies, milk or similar substances should not be used in an attempt to treat poisoning, as this may worsen the situation³⁵.
- Providing medical information: If possible, inform medical personnel of the substance involved, approximate amount and time since exposure.
- Trying to keep the affected person calm and at rest until medical attention is received³⁶.

A major strength of this review is the comparative synthesis of treatment approaches reported across several Latin American countries, offering an

overview of current clinical management in the absence of a specific antidote. Its main limitation is that available treatments are largely supportive, heterogeneous, and based on limited evidence from case reports and national guidelines rather than robust clinical trials. Future efforts should focus on conducting well-designed clinical studies to evaluate therapeutic efficacy and on developing standardized, evidence-based treatment protocols to improve outcomes in aluminum phosphide poisoning.

3. Conclusions

Aluminum phosphide poisoning is a serious and potentially fatal medical condition that can occur from ingestion, inhalation, or skin contact. Aluminum phosphide is commonly used as a pesticide for pest control in grain and other agricultural storage facilities. Symptoms of poisoning can vary depending on the route of exposure and include gastrointestinal problems such as nausea, vomiting, abdominal pain, diarrhea and respiratory. In addition, there may be symptoms related to the cardiovascular and neurological systems, among other serious complications, which underscores the urgency of immediate intervention in cases of suspected poisoning. The treatment of aluminum phosphide poisoning is complex and requires supportive care, including fluid resuscitation and close monitoring of shock status. Decontamination measures are also necessary to prevent further absorption of the toxin. Nevertheless, supportive care is the cornerstone of management, being used to maintain vital body functions and to treat the complications that can occur in the absence of a specific antidote. In different countries, the management of aluminum phosphide poisoning may vary following their specific guidelines and recommendations. It is essential that medical and nursing personnel are adequately protected during patient care and ensure proper decontamination to avoid accidental exposure.

4. Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

5. Acknowledgment

I thank the authorities of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) for their great commitment and dedication in the training of

professionals and researchers, the School of Public Health for supporting research and the teacher for imparting knowledge and commitment.

10. References

1. Organización Mundial de la Salud. Residuos de plaguicidas en los alimentos. OMS - Organ Mund la Salud [Internet]. 2022;1–4. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
2. Padilla C. Intoxicación por fosfuro de aluminio. Med Leg Costa Rica [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 24];39(2215–5287):2022. Available from: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v39n1/2215-5287-mlcr-39-01-20.pdf>
3. González-Andrade F, López-Pulles R, Estévez E. Acute pesticide poisoning in Ecuador: a short epidemiological report. J Public Health. 2010;18:437–442. doi:10.1007/s10389-010-0333-y.
4. Sevilla L. Intoxicaciones Por Fosfuro De Aluminio en Pacientes Ingresados al Área de Medicina Interna del Hospital César Amador Molinadel Departamento de Matagalpa [Internet]. Nicaragua; 2019 [cited 2023 Jul 24]. Available from: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7212/1/242542.pdf>
5. Rodríguez J. Intoxicación Accidental con Fosfuro de Aluminio. Open J Syst [Internet]. 2023;21(2313 1861):1–13. Available from: <http://209.45.49.25/ojs/index.php/LEX/article/view/2530/2541>
6. Villa A, Zamora X, Viera M, Vázquez M, Flores G. Mortalidad y factores asociados con intoxicación por fosfuros: estudio de cohorte prospectiva. Rev Médica Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2019;57(156–61):1–4. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDREVISTA=46&IDARTICULO=91589&IDPUBLICACION=8712>
7. Pérez Navero JL, Ibarra de la Rosa I, Frías Pérez MA, Arroyo Marín MJ, Pérez Jorge P. Lethal poisoning by accidental inhalation of aluminum phosphide. An Pediatr (Engl Ed) [Internet]. 2019 Nov [cited 2023 Jul 23];71(5):427–31. Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403309004652>
8. Padilla C. Revista Medicina Legal de Costa Rica Aluminum phosphide poisoning. 2021 [cited

- 2023 Jul 23];39(1):2022. Available at: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v39n1/2215-5287-mlcr-39-01-20.pdf>
9. Sevilla Martínez S. Intoxications by Aluminum Phosphide in Patients Admitted to the Area of Internal Medicine of the Hospital César Amador Molina of the Department of Matagalpa in the Years 2017 -2018 [Internet]. Nicaragua; 2019 [cited 2023 Jul 23]. Available from: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7212/1/242542.pdf>
 10. Alberto Iram Villa-Manzano. Mortality and factors associated with phosphide poisoning: a prospective cohort study [Internet]. Mexico; 2018 [cited 2023 Jul 23]. Available from: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7212/1/242542.pdf>
 11. Salvador S, Salvador E. Clinical guideline for the care of persons with poisoning [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 23]. Available from: <https://biblat.unam.mx/hevila/RevistaMedicadelInstitutoMexicanodelSeguroSocial/2019/vol57/no3/7.pdf>
 12. Padilla R. Aluminum phosphide poisoning. Med leg Costa Rica [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 15];-. Available from: <https://search.bvsalud.org/gim/resource/es/biblio-1386303>
 13. Salvador S, Salvador E. Clinical guide for the care of people with poisoning [Internet]. Available at: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/01/1354120/guiaclinicaparalaatenciondepersonasconintoxicaciones-acuerdo-2968-v1.pdf>
 14. Quinteros Martinez ER, López Vásquez JA. Acute pesticide poisonings epidemiology in El Salvador. ALERT Scientific Journal of the National Institute of Health. 2019 Jul 31;2(2):125-34.
 15. Gabriel. Prehospital management of organophosphate poisoning. Uceeduec [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 27]; Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/28836>
 16. Abraham MA, Chavez EA. Safety in the use of aluminum phosphorus in a tobacco industry in the province of Jujuy [Internet]. Ucasal.edu.ar. 2019 [cited 2023 Jul 27]. Available from: https://bibliotecas.ucasal.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=24&id_notice=68568
 17. Aquino C. Characteristics of occupational pesticide poisoning in agricultural workers attended at the Barranca Cajatambo Hospital 2008 - 2017.
 18. Dayana J. Internal medicine in minor species at Intensevet Veterinary Hospital and Vicovet Veterinary Clinic in San José, Costa Rica. Unaaccr [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 27]; Available from: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/17666>
 19. Padilla R, Padilla R. Aluminum phosphide poisoning. Medicina Legal de Costa Rica [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 27];39(1):20-31. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152022000100020&script=sci_arttext
 20. Zurita Prada PA, Urrego Laurin CL, Izquierdo Millán I. Ocular Inflammatory Pathology: Serpinginous Chorioretinitis. Acta Rheumatol [Internet]. 2016; Available from: <https://www.itmedicalteam.pl/article/s/protocolo-de-manejo-en-terapia-intensiva-mejora-sobrevida-en-paciente-con-intoxicacion-acute-por-fosforo-de-aluminio-reporte-de-cas.pdf>
 21. Matamoros M, Castro O, Sabillón N. Pesticide poisoning in medicolegal autopsies. Tegucigalpa 2014-2020. 2023 Jun 30 [cited 2023 Jul 27];9(1):6-13. Available from: <https://camjol.info/index.php/RCFH/article/view/16158>
 22. Héctor Ulises Bernardino-Hernández, Ramón Mariaca-Méndez, Austreberta Nazar-Beutelspacher, José David Álvarez-Solís, Torres-Dosal A, Crispín Herrera-Portugal. Knowledge, behaviors and symptoms of intoxication among producers of three agricultural production systems in the highlands of Chiapas, Mexico. 2019 Feb 1 [cited 2023 Jul 27];35(1):7-23. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992019000100007&script=sci_arttext
 23. Philip A. Toxicopathology in zinc phosphide poisoning. Uaemexmx [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 27]; Available from: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/113448>
 24. Rodríguez Padilla C. Aluminum phosphide poisoning. Med Leg Costa Rica [Internet]. 2022 [cited 2023 July 15];39(1):20-31. Available at: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152022000100
 25. Medina M, Felipe Vázquez De Anda G, Monroy J. Review of acute aluminum phosphide poisoning

- [Internet]. 2012 p. 242-6. Available at: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2012/ti124i.pdf>
26. Medina M, Felipe Vázquez De Anda G, Monroy J. Review of acute aluminum phosphide poisoning [Internet]. 2012 p. 242-6. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2012/ti124i.pdf>
27. Docampo PC, Spera M, Voitzuk AP. Case series of fatal poisoning by intentional ingestion of aluminum phosphide: case reports with fatal evolution. *Acta toxicológica argentina* [Internet]. 2014 [cited 2023 Jul 27];22(3):136-40. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37432014000300004
28. Padilla R. Aluminum phosphide poisoning. *Med leg Costa Rica* [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 27];-. Available from: <https://search.bvsalud.org/gim/resource/es/biblio-1386303>
29. Table:1 Pathophysiology of acute aluminum phosphide poisoning [Internet]. 1library.co. 2021 [cited 2023 Jul 27]. Available from: <https://1library.co/article/cuadro-fisiopatolog%C3%ADa-intoxicaci%C3%B3n-aguda-fosfuro-aluminio.q7w0g94d>
30. J.L. Pérez Navero, Rosa, M.A. Frías Pérez, Marín M, Jorge. Lethal poisoning by accidental inhalation of aluminum phosphide. 2009 Nov 1 [cited 2023 Jul 27];71(5):427-31. Available from: <https://www.analesdepediatría.org/es-intoxicacion-letal-por-inhalacion-accidental-articulo-S1695403309004652>
31. Unit i poisoning - aluminum phosphide poisoning - urgency and emergency [Internet]. Slide-share.net. 2016 [cited 2023 Jul 27]. Available from: <https://es.slideshare.net/doctorcitaga/unidad-i-intoxicaciones-intoxicación-por-fosfuro-de-aluminio-urgencia-y-emergencia>
32. Salud pública de Argentina, Manual de atención primaria de intoxicaciones Tomo II Parte Especial [Internet]. [cited 2023 Jul 15]. Available from: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_toxi.pdf
33. Alberto Iram Villa-Manzano, X. Xitlalli Zamora-López, Huerta-Viera M, María Guadalupe Vázquez-Solís, Gildardo David Flores-Robles. Mortality and factors associated with phosphide poisoning: a prospective cohort study. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 27];57(3):156-61. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/457/7/457762231007/html/>
34. Pedro. Aluminum phosphide poisoning (love pill, bean curing pill) [Internet]. Blogspot.com. 2023 [cited 2023 Jul 27]. Available from: <https://drpaso.blogspot.com/2011/05/intoxicacion-por-fosfuro-de-aluminio.html>
35. Mauricio Reyna Medina, Anda GV, Monroy J. Review of acute aluminum phosphide poisoning [Internet]. ; 2013 [cited 2023 Jul 27]. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Revisi%C3%B3n-de-la-intoxicaci%C3%B3n-aguda-por-fosfuro-de-Medina-Anda/40ea9dbba8be1bcc1117ac8836140b1bb094c201>
36. O'Malley GF, Rika O'Malley. Organophosphate and carbamate poisoning [Internet]. MSD manual practitioner's version. MSD Manuals; 2022 [cited 2023 Jul 27]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/pr-ofesional/lesiones-y-envenenamientos/intoxicaci%C3%B3n/envenenamiento-con-organofosforados-y-carbamato>

MANEJO DE LA TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA DE MIEMBROS INFERIORES

Management of Deep Venous Thrombosis of the Lower Limbs

 Cristian Vinicio Bravo Yépez ⁽¹⁾
cristian.bravo@iess.gob.ec

 Dominique Dayanara Montes Moreno ⁽²⁾
dominique.montes@esPOCH.edu.ec

 Christian Sebastian Rea Guaman ⁽²⁾
christian.rea@esPOCH.edu.ec

 Jessica Alejandra Parra Montoya ⁽²⁾ *
alejandra.parra@esPOCH.edu.ec

 Andrea Nicole Pino Montes ⁽²⁾
andrea.pino@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Especialista en Angiología y Cirugía Vascular, Médico Tratante Hospital General Riobamba IESS.

⁽²⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: alejandra.parra@esPOCH.edu.ec Teléfono: 0998520994

RESUMEN

Introducción: La trombosis venosa profunda (TVP) es una patología frecuente que se origina por la existencia de un coágulo de sangre que va a bloquear el flujo sanguíneo a través de una vena. **Objetivo:** Compilar la evidencia sobre el manejo de la trombosis venosa profunda incluyendo las estrategias de tratamiento anticoagulante e intervenciones quirúrgicas para ampliar el conocimiento de profesionales de la salud y puedan tener un buen desempeño en el ámbito hospitalario. **Métodos:** Es una revisión narrativa con metodología de búsqueda estructurada, la selección de bibliografías se realizó mediante estrategias de búsqueda que incluye criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** La evidencia respalda la anticoagulación como tratamiento estándar de la TVP, con uso de escalas clínicas y reserva de intervenciones invasivas para casos seleccionados. **Discusión:** El diagnóstico de la trombosis venosa profunda se basa en métodos clínicos como la aplicación de escalas clínicas, pruebas de laboratorio como el dímero D, imagen como la ecografía Doppler, dentro del tratamiento se destaca la anticoagulación como primera línea, con preferencia por los anticoagulantes orales directos con una duración individualizada y su respectivo seguimiento y control. **Conclusiones:** El diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado sea farmacológico o quirúrgico disminuyen las probables complicaciones que puedan poner en riesgo la vida del paciente.

Palabras claves: *Trombosis venosa profunda, Tratamiento, anticoagulantes, ecografía Doppler.*

ABSTRACT

Introduction: Deep vein thrombosis (DVT) is a common condition involving a blood clot that obstructs blood flow through a vein. **Objective:** To compile evidence on the management of deep vein thrombosis, including anticoagulant treatment strategies and surgical interventions, in order to expand the knowledge of healthcare professionals and enable them to perform well in a hospital setting. **Methods:** This is a narrative review with a structured search methodology. The selection of bibliographies was carried out using search strategies that include inclusion and exclusion criteria. **Results:** The evidence supports anticoagulation as the standard treatment for DVT, with the use of clinical scales and invasive interventions reserved for selected cases. **Discussion:** The diagnosis of deep vein thrombosis is based on clinical methods such as the application of clinical scales, laboratory tests such as D-dimer, and imaging such as Doppler ultrasound. Anticoagulation is the first-line treatment, with a preference for direct oral anticoagulants with individualised duration and respective follow-up and monitoring. **Conclusions:** Timely diagnosis and appropriate treatment, whether pharmacological or surgical, reduce the likelihood of complications that could put the patient's life at risk.

Keywords: *Deep vein thrombosis, Treatment, anticoagulants, Doppler ultrasound.*

1. Introducción

La trombosis venosa profunda (TVP) se origina por la existencia de un coágulo de sangre que va a bloquear el flujo sanguíneo a través de una vena esto se puede deber a una operación, traumatismo o el reposo muy prolongado de un paciente. Estos coágulos se pueden desprender del sitio de origen bloqueando el flujo sanguíneo a los pulmones incrementando la mortalidad. (1).

Esta patología es muy usual por lo cual debe ser tratada de forma adecuada por su gran disponibilidad a presentar alguna complicación que puede ser mortal o discapacitante como un síndrome postrombótico. Su tratamiento puede ser en una fase aguda, largo plazo y en algunas ocasiones puede ser extendido en el cual se usan diferentes fármacos y dosis de estos. (2).

El objetivo de este artículo de revisión es compilar la evidencia sobre el manejo de la trombosis venosa profunda incluyendo las estrategias de tratamiento anticoagulante e intervenciones quirúrgicas para ampliar el conocimiento de profesionales de la salud y puedan tener un buen desempeño en el ámbito hospitalario.

3. Resultados

A continuación, se presenta una síntesis comparativa de los estudios más relevantes incluidos en la revisión, destacando el tipo de estudio, el enfoque clínico y los principales hallazgos relacionados con el diagnóstico, tratamiento y prevención de la trombosis venosa profunda.

Tabla 1: Resultados.

Autor (año)	Tipo de estudio	Guía o enfoque	Población / contexto	Principales resultados clínicos	Implicación para la práctica
Chama et al. (2021)	Revisión narrativa	Diagnóstico	Pacientes con sospecha de TVP	La ecografía Doppler presenta alta sensibilidad y especificidad; el dímero D es útil solo en baja probabilidad clínica	Respalda el algoritmo diagnóstico escalonado
Kearon et al. (2016)	Guía clínica (ACCP)	Tratamiento anticoagulante	TVP proximal, distal y TEP	Recomienda DOACs como primera línea y anticoagulación extendida en TVP no provocada	Estandariza la duración del tratamiento
ASH (2020)	Guía clínica	Manejo terapéutico	Pacientes con ETV	Prioriza DOACs frente a antagonistas de vitamina K y restringe filtros de VCI	Reduce el riesgo de sangrado
ESC (2019–2023)	Guía europea	Diagnóstico y tratamiento	TVP y TEP	Uso combinado de escalas clínicas e imagen; tratamiento individualizado	Optimiza la toma de decisiones clínicas
Chan & Weitz (2020)	Revisión sistemática	Tratamiento farmacológico	Adultos con TVP	Los DOACs muestran eficacia comparable con menor riesgo hemorrágico	Apoya el cambio de práctica clínica
Requelme et al. (2024)	Revisión bibliográfica	Tratamiento farmacológico	TVP aguda	HBPM y DOACs como tratamiento inicial; warfarina relegada	Confirma la tendencia terapéutica actual

2. Metodología

El proceso de selección de artículos se realizó siguiendo un esquema adaptado de la declaración PRISMA, cuyo flujograma se presenta en la Figura 1

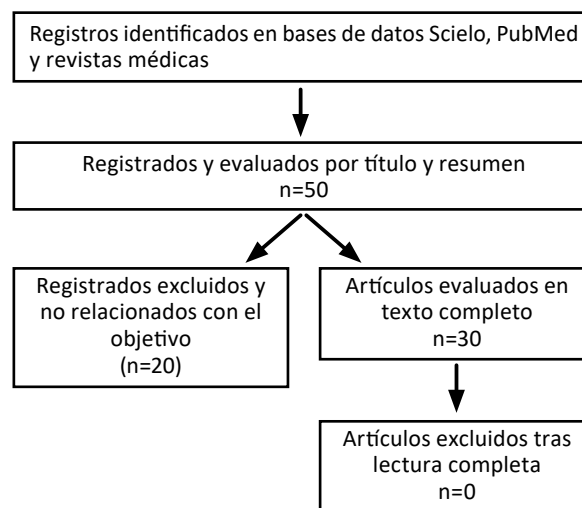


Figura 1: Flujograma del proceso de identificación, selección e inclusión de estudios para la revisión bibliográfica, adaptado de la declaración PRISMA.

Elaboración propia. 2025.

Autor (año)	Tipo de estudio	Guía o enfoque	Población / contexto	Principales resultados clínicos	Implicación para la práctica
Araya et al. (2022)	Serie de casos	Tratamiento invasivo	TVP iliofemoral grave	Trombólisis y trombectomía mejoran el drenaje venoso en casos seleccionados	Uso restringido a escenarios graves
Li et al. (2021)	Estudio clínico	Filtros de VCI	Contraindicación para anticoagulación	Reducción de TEP con aumento de TVP recurrente si no se retiran	Uso limitado y retiro oportuno
Nicholson et al. (2020)	Revisión narrativa	Prevención	Pacientes hospitalizados	La profilaxis farmacológica reduce el riesgo de TVP hasta en un 80 %	Refuerza la prevención temprana
Sequeira et al. (2021)	Revisión clínica	Complicaciones	TVP extensa	Alta mortalidad asociada a flegmasia cerúlea dolens (Justifica intervención precoz)	Justifica intervención precoz

Elaboración propia. 2025

4. Discusión

Los hallazgos de esta revisión evidencian una elevada concordancia con las recomendaciones de las principales guías clínicas internacionales, particularmente las emitidas por el American College of Chest Physicians (ACCP), la American Society of Hematology (ASH) y la European Society of Cardiology (ESC), tanto en el diagnóstico como en el manejo terapéutico de la trombosis venosa profunda (TVP) (5,6,18).

Los estudios analizados respaldan el enfoque escalonado recomendado por dichas guías, el cual combina la estimación de la probabilidad clínica mediante escalas validadas con pruebas

de laboratorio e imagen. La utilización sistemática de la escala de Wells, que sirve para establecer la probabilidad de padecer TVP con los criterios que muestra la tabla 2, la escala de Caprini que determina el riesgo de TVP en pacientes quirúrgicos como muestra la tabla 3 y la escala de Padua que establece el riesgo de trombosis en pacientes hospitalizados con criterios que muestra la tabla 4 que permiten una adecuada estratificación inicial del riesgo y orienta la necesidad de solicitar pruebas complementarias, reduciendo estudios innecesarios y optimizando recursos sanitarios, tal como lo describen ACCP y ESC (1,3,14).

Tabla 2: Escala de Wells.

CRITERIOS DE WELLS	
CRITERIOS	PUNTUACIÓN
Padecer cáncer en ese momento y en tratamiento con quimioterapia hace seis meses o en terapia paliativa.	1
Parálisis, paresia o inmovilización con yeso de una extremidad.	1
Inmovilización de más de 3 días a causa de una operación hace 12 semanas con anestesia general o regional.	1
Edema en miembro afectado.	1
Se evidencia venas superficiales en ausencia de varices.	1
Dolor localizado por mecanismo de presión.	1
Tumefacción total a nivel de miembro afectado.	1
Engrosamiento mayor a 3 cm del miembro sano, 10 cm por debajo de la tuberosidad tibial.	1
Antecedente de trombosis venosa profunda.	1
Diagnóstico alternativo.	-2
Interpretación:	
☐ Probabilidad baja: 0 puntos.	
☐ Probabilidad moderada: 1-2 puntos.	
☐ Probabilidad alta: > 3 puntos	

Wells PS, Anderson DR, Bormanis J, et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. *Lancet*. 1997 (1).

Tabla 3: Escala de Caprini

ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO DE CAPRINI	
Cada factor equivale a 1 PUNTO.	
☐	Edad entre 45 y 60 años.
☐	Edema en piernas (en el momento).
☐	Venas varicosas.
☐	Obesidad IMC > 25 kg/m ² .
☐	Cirugía menor planeada.
☐	Sepsis (< 1 mes).
☐	Enfermedad pulmonar seria como neumonía (<1mes).
☐	Anticonceptivos orales o terapia hormonal.
☐	Embarazo o puerperio.
☐	Muerte fetal, aborto espontáneo recurrente (>3), parto prematuro con toxemia o restricción del crecimiento.
☐	Infarto agudo de miocardio.
☐	Falla cardíaca congestiva en menos de un mes.
☐	Paciente hospitalizado encamado.
☐	Historia de enfermedad inflamatoria intestinal.
☐	Historia de cirugía mayor (<1mes).
☐	Función pulmonar anormal (EPOC).
Cada factor equivale a 2 PUNTOS.	
☐	Edad 61-74 años.
☐	Cirugía artroscópica.
☐	Malignidad (presente o pasada).
☐	Cirugía laparoscópica (>45 minutos).
☐	Paciente confinado a cama (>72 horas).
☐	Inmovilización con yeso (< 1 mes).
☐	Acceso venoso central.
☐	Cirugía mayor (>45 minutos).
Cada factor equivale a 3 PUNTOS.	
☐	Edad 75 años o más.
☐	Historia de TVP/TEP.
☐	Factor V de Leiden positivo.
☐	Homocisteína sérica elevada.
☐	Trombocitopenia inducida por heparinas.
☐	Anticuerpo anticardiolipina elevado.
☐	Historia familiar de trombosis.
☐	Protrombina 20210A positiva.
☐	Anticoagulante lúpico positivo.
Cada factor equivale a 5 PUNTOS.	
☐	ECV (< 1 mes).
☐	Artroplastia mayor de miembro inferior electiva.
☐	Fractura de cadera, pelvis o pierna (< 1 mes).
☐	Lesión del cordón espinal aguda (< 1mes).
☐	Trauma múltiple (< 1 mes).
Interpretación:	
☐	Nivel de riesgo muy bajo: 0 puntos.
☐	Nivel de riesgo bajo: 1-2 puntos.
☐	Nivel de riesgo moderado: 3-4 puntos.
☐	Nivel de riesgo alto: ≥5 puntos.

Caprini JA. Thrombosis risk assessment as a guide to quality patient care. *Dis Mon.* 2005;51(2-3):70-78. doi:10.1016/j.disamonth.2005.02.003 (7)

Tabla 4: Escala de Padua.

CRITERIOS DE PADUA	
CRITERIOS	PUNTUACIÓN
Cáncer activo	3
TVP previa (excluyendo trombosis venosa superficial)	3
Movilidad reducida	3
Condición trombofílica conocida	3

Trauma o cirugía (<1mes)	2
Edad avanzada (≤70 años)	1
Insuficiencia cardíaca o respiratoria	1
IAM agudo o EVC isquémico	1
Infección aguda o desorden reumático	1
Obesidad (IMC >30)	1
Tratamiento hormonal actual	1

Interpretación:

- ☐ ≥ 4 puntos: se indica profilaxis farmacológica.
- ☐ < 4 puntos: no se indica profilaxis farmacológica.

A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *Journal of Thrombosis and Haemostasis.* 2010;8(11):2450-2457. doi:10.1111/j.1538-7836.2010.04044.x (8).

4.1. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la TVP deberá basarse en la sintomatología que presente el paciente, examen físico donde podremos aplicar distintas maniobras que permitirán encontrar signos clínicos característicos de esta patología (1,4)

- “Signo de Mahler: dolor que afecta de manera funcional, puede afectar el miembro en su totalidad acompañado de taquicardia sin fiebre”.
- “Signo de Neuhoff: infiltración o sensibilidad en palpación a nivel de los gastrocnemios”.
- “Signo de Homan: se realiza una flexión dorsal forzada del pie con la rodilla flexionada en un ángulo de 30° se presencia dolor en la región alta de la pantorrilla”.
- “Signo de Loewenberg: dolor intenso en la pantorrilla a la presión con tensiómetro a menos de 180 mmHg”.
- “Signo de Olow: dolor a la compresión de la masa muscular contra el plano óseo”.
- “Signo de Rosenthal: dolor a la extensión pasiva del pie a ≤ 45°”.

4.1.1. Dímero D

El dímero D (DD) es un fragmento de proteína que aparece cuando existe degradación de un coágulo (9).

El dímero D es un marcador sensible, pero no específico de TVP por lo que se considera una prueba apta para descartar TVP, pero en ninguna situación para confirmar el diagnóstico. La incorporación del DD al momento de realizar el

diagnóstico facilita el tratamiento de los pacientes con sospecha de TVP (11). La utilidad del DD es escasa en circunstancias como en mujeres gestantes y en pacientes hospitalizados a causa de infecciones, luego del postoperatorio, aquellos que presentan hepatopatías o neoplasias activas entre otros donde el DD se encuentra elevado, de tal manera que, siempre que no exista la posibilidad diagnóstica de TVP, sería innecesario realizar una prueba de imagen (11,12). Sin embargo, la estrategia más efectiva para el diagnóstico de TVP en un paciente que presente síntomas es la determinación de la probabilidad clínica mediante la aplicación de escalas, DD y ecografía de extremidades (11).

4.1.2. Algoritmo diagnóstico de TVP

En pacientes con sospecha de TVP se deberá determinar inicialmente la probabilidad clínica mediante la aplicación de la escala de Wells (Tabla 1) para ello es fundamental una correcta historia clínica y un exhaustivo examen físico. Tras la predicción clínica se procederá a la realización del DD, es decir, un riesgo moderado a alto > 2 puntos, se realiza DD ≤ 1 y DD negativo serían indicativo para excluir TVP, sin requerir ecografía; sin embargo, el DD no debe ser empleado para excluir TVP en aquellos pacientes que presentan una alta sospecha clínica, es decir, un riesgo moderado alto con un puntaje > 2 según la escala de Wells, como se presenta en la figura 2 (15).

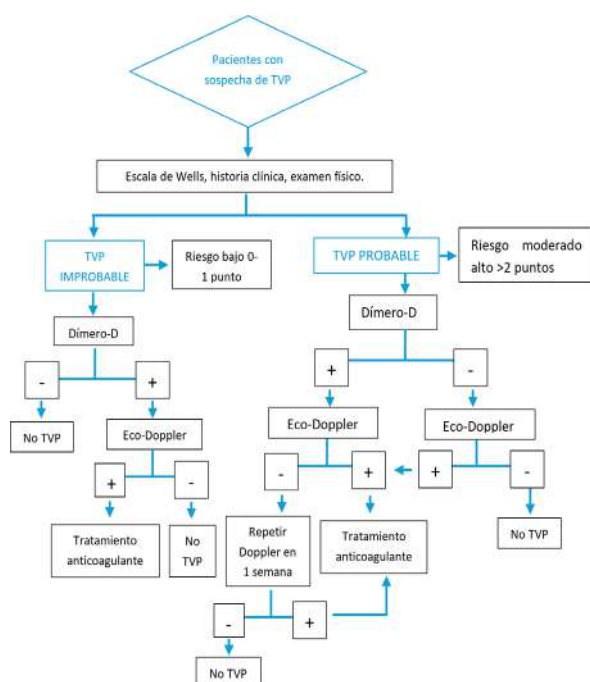


Figura 2: Algoritmo diagnóstico de TVP.

4.1.3. Ecografía Doppler venosa y signos ecográficos

En la actualidad las técnicas de imagen por ultrasonido son la prueba diagnóstica principal en el diagnóstico de la TVP, debido a presenta una alta sensibilidad y especificidad, incluso por la facilidad de realizarla, de tal manera que, el eco-doppler es el método de elección en el diagnóstico de la TVP, su realización temprana permite la anticoagulación inmediata (13).

En lo que se refiere a hallazgos ecográficos tenemos signos directos e indirectos, entre los directos mencionamos a la ausencia de flujo espontáneo y la visualización del trombo, que en muchos de los casos no se suele visualizar, sobre todo, aquellos trombos que se localizan en la zona de la pantorrilla ya que, las venas son de un calibre menor y más profundas, de ahí que los signos indirectos alcanzan gran valor, como son la falta de compresibilidad de la vena que puede ser total o parcial (14). La presencia de todos o algunos de estos signos es primordial en el diagnóstico, siendo los más frecuentes la visualización del trombo y la falta de compresibilidad predominantemente dentro de las 24 a 48 horas (14).

4.2. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

El objetivo principal es calmar los síntomas agudos y evitar que se presenten graves complicaciones como son TEP y el síndrome postrombótico que se entiende como una insuficiencia venosa crónica (16). El reposo en cama no es conveniente, por lo que, se recomienda la movilización temprana (15). Además, se recalca la importancia de realizar creatinina sérica, recuento plaquetario, INR y tiempos de coagulación al inicio del tratamiento para elegir el anticoagulante ideal para cada paciente (16).

4.2.1 Anticoagulantes

La administración de anticoagulantes es fundamental en el manejo terapéutico de la TVP (15). El tratamiento se divide en tres fases: fase aguda que comprende entre 5 a 10 días, fase de mantenimiento que comprende entre 3 a 6 meses y fase extendida la misma que dependerá de la condición de cada paciente y podría ser indefinido. Durante la fase aguda tenemos múltiples opciones terapéuticas, como se mencionó, debemos brindar las mejores alternativas para el paciente según la mejor evidencia disponible (17). El uso de heparina de bajo peso molecular (HBPM) o heparina no fraccionada (HNF) y fondaparinux,

se recomiendan para prevenir la TEP. En el tratamiento de primera línea para TVP tenemos a la HBPM y el fondaparinux, esto debido a la fácil administración de estos, no requieren el ajuste de dosis a los tiempos de coagulación y presentan un menor riesgo de presentar trombocitopenia inducida por heparina (16). La HNF se recomienda en pacientes que recibirán tratamiento fibrinolítico debido a su vida media más corta y la posibilidad de antagonismo con la protamina, la HNF es oportuna en pacientes con insuficiencia renal grave con una tasa de filtrado glomerular <30 ml/min/m² (16).

En la actualidad han sido aprobados cuatro anticoagulantes orales directos entre ellos tenemos: Dabigatrán, Rivaroxabán, Apixabán, Edoxabán que son empleados en el tratamiento agudo y a largo plazo con una menor tasa de sangrado, el Dabigatrán posee un agente capaz de revertir su efecto anticoagulante (Idarucizumab) en caso de una hemorragia grave o cirugía emergente se podría usar (17). Al momento de plantear el uso de estos anticoagulantes orales se debe tener en cuenta que el Dabigatrán y el Edoxabán requieren terapia parenteral previa 10 días antes, no así con Rivaroxabán y Apixabán (9). Generalmente se recomienda el uso de los anticoagulantes orales directos sobre antagonistas de la vitamina K como la Warfarina ya que presentan desventajas como son la necesidad de monitoreo continuo sobre todo valores objetivo de INR, tratamiento previo con anticoagulantes parenterales e interacciones farmacológicas. A continuación, se detalla la tabla 5 cada uno de los fármacos mencionados, sus dosis y presentación del medicamento (17).

Las guías de ACCP (American College of Chest Physicians) 2016 recomiendan terapia anticoagulante a largo plazo en determinados casos como son TVP proximal y distal sintomáticos o que presenten un riesgo alto de extensión, así como en TEP (18). La decisión de ampliar la terapia puede estar orientada por el DD y según varios factores como el género del paciente, como sucede en el género masculino que presenta mayor porcentaje de recurrencia, y si el DD continua positivo posterior al tratamiento anticoagulante el riesgo se incrementa al doble, siendo factores aditivos (17).

En lo que se refiere a la duración de la anticoagulación, los estudios revisados y las guías internacionales coinciden en que se deberá individualizar según el contexto clínico, en el caso de TVP provocada por un factor transitorio claramente identificado que puede ser una

cirugía, inmovilización o trauma la recomendación es de una duración mínima de tres meses de anticoagulación dado que la recurrencia tras la suspensión del tratamiento es baja una vez resuelto el factor desencadenante (5,6,18).

Por el contrario, en pacientes con TVP no provocada, las guías ACCP y ASH sugieren considerar una anticoagulación extendida más allá de los tres meses iniciales, especialmente en aquellos con bajo riesgo de sangrado. Los estudios incluidos señalan que este enfoque reduce significativamente el riesgo de recurrencia tromboembólica, aunque requiere una reevaluación periódica del riesgo hemorrágico mediante las escalas clínicas validadas (5,17,18).

En el caso de TVP recurrente, la evidencia respalda una anticoagulación indefinida, siempre que el riesgo de sangrado sea aceptable. Las guías coinciden en que estos pacientes presentan una alta probabilidad de nuevos eventos trombóticos, por lo que la suspensión del tratamiento debe evaluarse con cautela, considerando factores individuales como comorbilidades, adherencia y riesgo hemorrágico (6,18).

Tabla 5: Dosis y presentación de anticoagulantes. Fuente autoría propia

Fármaco	Dosis	Presentación
Heparina no fraccionada	Carga: 5 000 UI, Infusión: 15-18 UI/kg/h Vía intravenosa	Heparina Sódica 1 000 UI/ml solución inyectable Heparina Sódica 5.000 UI/ml solución inyectable
Enoxaparina	1.5 mg/kg/24 h o 1 mg/kg/12 h Vía Subcutánea	Solución inyectable jeringas precargadas de: 30 mg, 40 mg, 60 mg, 80 mg, 100 mg, 120 mg, 150 mg.
Fondaparinux	7.5 mg/24 h Vía subcutánea	Solución inyectable de 7,5 mg/0,6 ml jeringa precargada
Dabigatrán	150 mg/24 h Vía oral	Cápsulas duras de 110 mg y 75mg.
Rivaroxabán	20 mg/24 h Vía oral	Comprimidos recubiertos de 2.5 mg, 10 mg, 15 mg.
Apixabán	5 mg/12 h Vía oral	Comprimidos recubiertos de 2,5 mg, 5 mg.

Elaboración Propia. 2025.

4.2.2. Fibrinólisis

Los fármacos trombolíticos disuelven los coágulos activando el plasminógeno, produce una enzima llamada plasmina que rompe moléculas de

fibrina que forman el coágulo (17). Se pueden administrar por vía sistémica a través de una vena periférica, localmente a través de una vena cercana al trombo o directamente a través de un catéter en un trombo oclusivo este último se dirige al plasminógeno más directamente en el trombo. Los principales fármacos administrados son la estreptoquinasa y el activador tisular de plasminógeno comúnmente llamado alteplasa (17). El principal factor que limita su uso en pacientes con TVP es el riesgo de hemorragia (17).

4.2.3. Trombectomía venosa

La trombectomía venosa no es el tratamiento de primera línea de TVP, este procedimiento no es indicado en todos los pacientes, solo en casos específicos, como en aquellos en los que no se pudo realizar trombólisis por catéter, cuando los fármacos anticoagulantes están contraindicados, en casos graves en los que exista gangrena venosa, ausencia de pulsos pedios, déficits sensitivos o motores, en pacientes con iliofemoral extensa, en casos en los que la pérdida de la extremidad es inminente como en la flegmasia cerúlea dolens (FCD), por lo cual es importante reestablecer el flujo venoso de forma efectiva y rápida (19,20). El procedimiento se lleva a cabo bajo anestesia general previa localización del trombo, consiste en la realización de una incisión inguinal abordando la vena femoral común, se refiere está junto con sus ramas, se realiza un corte longitudinal del vaso y se extrae el trombo (21,22).

4.2.4. Filtro de vena cava inferior

Este es un tratamiento excepcional no de rutina, se utiliza el filtro de vena cava inferior (VCI) en determinados casos en los cuales se requiere proteger al paciente del desarrollo de TEP en pacientes con TVP. El VCI es un dispositivo que se instala en la vena cava inferior para evitar que los coágulos que lleguen a liberarse de la pierna viajen hacia el corazón, luego al pulmón y desencadene el desarrollo de TEP que pondría en riesgo la vida el paciente. Las indicaciones absolutas para la colocación de un filtro de VCI incluyen a los pacientes a los cuales tienen contraindicaciones absolutas para la anticoagulación o en pacientes en los cuales la anticoagulación no ha funcionado (23). Las indicaciones relativas incluyen a pacientes que son candidatos para tratamiento mediante anticoagulación pero que tienen una TVP proximal de gran tamaño y libre flotación o una reserva funcional deficiente (23).

Este procedimiento generalmente se utiliza en el ámbito hospitalario, aunque también se puede colocar de manera ambulatoria. Se usa principalmente mediante un acceso yugular interno o femoral. Indistintamente de la elección de acceso, se suele optar por un abordaje del lado derecho, esto por el recorrido directo a la vena cava inferior y una mínima inclinación. Por estos motivos se prefiere utilizar la vena yugular derecha, además que reduce el riesgo de encontrarse con un trombo en su recorrido a diferencia de vena iliaca y femoral donde si pudiera existir la interferencia de algún trombo durante el procedimiento (23). Si bien el acceso venoso yugular derecho se presenta como la mejor opción de acceso, el acceso femoral se utiliza en pacientes intubados, con catéteres centrales o cuando se realiza ecografía intravascular. Para guiar la colocación de un filtro de VCI se utilizan procedimientos imagenológicos, la fluoroscopia, la ecografía intravascular (IVUS) y la ecografía dúplex (23). La fluoroscopia es el procedimiento imagenológico más utilizado en la sala de operaciones. La ecografía dúplex y la IVUS son comúnmente utilizados cuando los pacientes no pueden ser trasladados a la sala de operación y es necesario la colocación de un filtro de VCI junto a la cama. Luego del proceso de estéril del sitio de colocación del filtro se realiza una pequeña incisión y se inserta un catéter guiado mediante fluoroscopia preferiblemente (23). Se inserta el filtro recorriendo el catéter y se despliega en el sitio previamente establecido. Se coloca generalmente el filtro de VCI debajo de la entrada de las venas renales, para reducir el riesgo de que el trombo no llegue a ocluirlos (24).

Existen 4 tipos de filtros de VCI: filtros permanentes, se fijan a la pared de la VCI a largo plazo; filtros temporales, no se fijan a la VCI sino que se suspenden en el vaso y posteriormente son adheridos al tejido subcutáneo/piel; filtros convertibles, estos son permanentes con un complemento recuperable; filtros recuperables, equipados con ganchos o púas y se pueden retirar. Actualmente los filtros recuperables son los más utilizados debido al riesgo de presentar una TVP recurrente que pueden conllevar los filtros permanentes (25).

4.3. COMPLICACIONES

La TVP puede conllevar varias complicaciones entre las cuales se encuentran: TEP, en un estudio, una cohorte de 5 233 pacientes que presentaban TVP se evidenció TEP silenciosa en 32% de los pacientes y el 5,1 % presentó TEP recurrente; síndrome posttrombótico, se presenta

en aproximadamente 20% - 50% de los pacientes y 40% de los que presentan TVP sintomática dentro de los 2 años por primera vez (26).

Otras complicaciones incluyen: Flegmasia cerúlea dolens (FCD), es una complicación de la TVP que compromete las extremidades, por lo general se observa en la TVP iliofemoral masiva, es el resultado de la obstrucción trombotica casi total o total del drenaje venoso, se incluyen las colaterales microvasculares. Puede llevar a un colapso de las pequeñas arterias provocando insuficiencia cardiaca e isquemia. La FCD puede evolucionar a síndrome compartimental y gangrena venosa (27).

La Flegmasia alba dolens (FAD) se caracteriza por presentar una hinchazón extensa en todo el miembro inferior sin isquemia tisular debido a que los vasos colaterales permiten que se conserve parte del drenaje venoso. La FAD precede a la FCD en 50 – 60 % de los casos (28).

Embolia paradójica que puede conducir a un accidente cerebrovascular embólico criptogénico (29). Según un reporte de caso la trombosis de la vena ovárica posparto causa hidronefrosis grave (30).

4.4. Prevención

Dentro de las medidas generales para la prevención de TVP tenemos el incentivar la deambulación temprana postcirugía, además, se pueden usar medidas profilácticas mecánicas y farmacológicas, para lograr la profilaxis mecánica se utilizan dispositivos como las medias de compresión graduada y dispositivos de compresión neumática intermitente lo cual reduce la estasis venosa en miembros inferiores, uno de los beneficios de la profilaxis mecánica es que no conduce a un riesgo de sangrado, sin embargo, este método puede llegar a ser incómodo, provocar daños y complicaciones cutáneas, en las recientes normas de la Sociedad Estadounidense de Hematología (ASH) se recomienda el uso de profilaxis mecánica solo en pacientes con riesgo muy alto de sangrado, de lo contrario se debe priorizar la profilaxis farmacológica en pacientes sin riesgo elevado de sangrado, la profilaxis farmacológica comprende en el uso de medicamentos anticoagulantes en dosis bajas lo cual reduce el riesgo de tromboembolia venosa en un 50 – 80% con un pequeño aumento en el riesgo de sangrado, para lo cual estudios recomiendan el uso de HBPM parenterales y los anticoagulantes orales directos y exámenes obligatorios como la ecografía doppler, como se mencionó previamente, el uso de profilaxis

farmacológica aumenta el riesgo de sangrado por lo cual su uso se deberá basar en encontrar un equilibrio favorable del riesgo beneficio (30).

4.5. Seguimiento y Control

Según los estudios analizados y las recomendaciones de las guías internacionales, el seguimiento y control clínico constituye un componente fundamental en el manejo integral de la trombosis venosa profunda, ya que permite optimizar la eficacia del tratamiento anticoagulante y reducir complicaciones asociadas (5,6,18).

La reevaluación clínica periódica es esencial para valorar la evolución de los síntomas, la adherencia al tratamiento y la aparición de signos de recurrencia tromboembólica o progresión de la enfermedad. El control del riesgo de sangrado representa otro eje clave del seguimiento, especialmente en pacientes bajo anticoagulación prolongada. Las guías ACCP y ASH recomiendan una reevaluación periódica del riesgo hemorrágico mediante escalas clínicas validadas, considerando factores como edad, comorbilidades, función renal y uso concomitante de otros fármacos (5,17). Asimismo, la educación del paciente desempeña un papel central en el seguimiento, ya que mejora la adherencia terapéutica y favorece la detección precoz de eventos adversos. Los estudios revisados destacan la importancia de informar al paciente sobre signos de alarma de sangrado, síntomas de recurrencia trombotica, medidas de autocuidado y la necesidad de cumplir adecuadamente el tratamiento prescrito (6,11).

5. Conclusiones

La TVP es una patología frecuente que requiere un manejo basado en la evidencia y en las guías clínicas actuales.

Los resultados expuestos en esta revisión confirman que la anticoagulación constituye el tratamiento de primera línea, con una duración que deberá ser individualizada dependiendo el caso. Las alternativas quirúrgicas de tratamiento como la trombectomía y el uso de filtros de vena cava inferior deben reservarse para casos excepcionales y bien seleccionados ya que no forman parte del manejo rutinario. De igual manera se destaca la importancia del seguimiento clínico la reevaluación periódica del riesgo de sangrado y la educación del paciente, se consolidan como componentes esenciales para optimizar los resultados clínicos y reducir la recurrencia tromboembólica.

La TVP puede desencadenar graves complicaciones, como TEP, síndrome postrombótico y condiciones severas como la FCD. La prevención se basa en estrategias combinadas que incluyen detección temprana y medidas profilácticas. La elección de profilaxis farmacológica o mecánica es personalizada para cada paciente considerando sus factores de riesgo.

»» 6. Agradecimientos

Agradecemos al comité organizador de esta revista científica y a la Carrera de Medicina de la ESPOCH, también agradecemos al Doctor Cristhian Vinicio Bravo Yépez por guiarnos en la elaboración de este proceso investigativo que ayudará a la actualización de conocimientos científicos para el personal de salud a través de la publicación de esta revisión sobre el manejo de la trombosis venosa profunda.

La información científica recopilada ayudó a la elaboración de esta revisión bibliográfica no sistemática.

»» 7. Declaración de Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

»» 8. Limitación de responsabilidad

Los autores somos responsables de argumentos enunciados en esta revisión, basados en la información recopilada.

»» 9. Fuentes de apoyo

Propia.

»» 10. Referencias Bibliográficas

1. Chama-Naranjo A, Becerra-Bello J, Valdez Sánchez RA, Huerta-Huerta H. Diagnóstico y tratamiento de la trombosis venosa profunda. *Revista Mexicana de Angiología* [Internet]. 2021;49(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/rma.20000015>
2. Trujillo Santos AJ. Tratamiento de la trombosis venosa profunda de extremidades inferiores. *Revista Clínica Española*. 2020 May
3. Revista Argentina de Cardiología. Consenso para el Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Tromboembólica Venosa. 2024 [Internet]. Org.ar. [cited 2025 Jan 5]. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2024/10/COMPLETO-G-1.pdf>
4. Maritza Durán Castillo José Antonio Parejo Adrián. ENFERMEDAD TROMBOEMBÓLICA VENOSA. Sociedad Venezolana de Medicina Interna; 2014.
5. del Pilar Otálora Valderrama S, Salazar Rosa V, Trujillo Santos AJ. *Compendio de Enfermedad Tromboembólica Venosa*. 2nd ed. Elsevier; 2023.
6. Chan NC, Weitz JI. Recent advances in understanding, diagnosing and treating venous thrombosis. *F1000Res* [Internet]. 2020;9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12688/f1000research.27115.1>
7. González MCB. Evaluación de concordancia de escalas de Panucci y Caprini para la determinación de riesgo tromboembólico perioperatorio [Internet]. Edu.co. [cited 2025 Jan 6]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79004/Tesis%20MC%20final%20por%20fin%20si%20es%20.pdf?sequence=1>
8. Dávila SC. Comparación de dos escalas de riesgo como predictores de eventos de trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar en pacientes adultos no quirúrgicos: una cohorte retrospectiva y no comparativa de los hospitales TECSalud. [Internet]. Edu.co. [cited 2025 Jan 6]. Disponible en: <https://repositorio.tec.mx/server/api/core/bitstreams/a76915f3-6030-4aef-b46d-8914391edeab/content>
9. Miguel Morales M, Agramonte Llanes OM, Tamayo Rodríguez Y. Utilidad diagnóstica del dímero D cuantitativo. *Rev Cuba Hematol Immunol Hemoter* [Internet]. 2020 [citado el 2 de enero de 2025];36(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0864-02892020000400004
10. López-Salvio YM, Herrera-Rodríguez LJ, Guzmán-Silahua S, Nava-Zavala AH, Rubio-Jurado +. Benjamín. Dímero D: papel en patología tromboembólica [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 4 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.>

- medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2018/rr181c.pdf
11. García P, Rodríguez R, Lecumberri J. Vista de Diagnóstico y tratamiento de la trombo-
sis venosa profunda [Internet]. Servicio de
Hematología. Clínica Universitaria. Facultad
de Medicina. Universidad de Navarra. 2007
[citado el 4 de enero de 2025]. Disponible
en: [https://revistas.unav.edu/index.php/
revista-de-medicina/article/view/7670/6715](https://revistas.unav.edu/index.php/revista-de-medicina/article/view/7670/6715)
 12. Vázquez FJ. Utilidad del dímero D en el algo-
ritmo diagnóstico de la enfermedad trom-
boembólica venosa. Revisión de la evidencia
[Internet]. Org.ar. [citado el 4 de enero de
2025]. Disponible en: [https://www.hospi-
taliano.org.ar/multimedia/archivos/noti-
cias_attachs/47/documentos/10689_pag%20
55-59%20%20HI%202-3_Vazquez.pdf](https://www.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/47/documentos/10689_pag%2055-59%20%20HI%202-3_Vazquez.pdf)
 13. Fontcuberta García J, Samsó JJ, Senín Fernán-
dez ME, Vila Coll R, Escribano Ferrer JM. Actual-
ización de la guía para el diagnóstico no invasivo
de la insuficiencia venosa (I). Documento de
consenso del capítulo de diagnóstico vascular
de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía
Vascular. Angiología [Internet]. 2015;67(2):125–
32. Disponible en: [https://linkinghub.elsevier.
com/retrieve/pii/S0003317014001254](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003317014001254)
 14. García Fajardo JD, Bolaño Vaillant S, Dosouto
Infante V, Flores Ramírez I, Pascual Díaz JD.
Ecografía Doppler en el diagnóstico de trom-
bosis venosa profunda de miembros inferio-
res. Multimed [Internet]. 2020 [citado el 4 de
enero de 2025];24(6):1271–82. Disponible en:
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-
text&pid=S1028-48182020000601271](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000601271)
 15. Requelme MKG, Guerrero CMA, León BJG, Brito
HAJ, Chacha KGC. Abordaje Farmacológico De
La Trombosis Venosa Profunda: Una Revisión
bibliográfica. Polo del Conocimiento [Internet].
2024 [citado el 4 de enero de 2025];9(8):122–
37. Disponible en: [https://polodelconocimiento.
com/ojs/index.php/es/article/view/7684/pdf](https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7684/pdf)
 16. Morales M. Anticoagulación en enfermedad
tromboembólica venosa [Internet]. Scielo.cl.
2019 [citado el 5 de enero de 2025]. Disponible
en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_
arttext&pid=S0718-85602019000200122](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602019000200122)
 17. Kearon C, Akl EA, Ornelas J, Blaivas A, Jimenez
D, Bounameaux H, et al. Antithrombotic ther-
apy for VTE disease: CHEST guideline and expert
panel report. Chest [Internet]. 2016;149(2):315–
52. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/j.
chest.2015.11.026](http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2015.11.026)
 18. Chama A, Becerra J, Valdéz R, Huerta H. Diag-
nóstico y tratamiento de la trombosis venosa
profunda. Rev Mex Angiol [Internet]. 2021[cit-
ado el 8 de enero de 2025]; Disponible en:
[https://www.rmangiologia.com/frame_esp.
php?id=50](https://www.rmangiologia.com/frame_esp.php?id=50)
 19. Gómez C, Gonzáles JA. Tratamiento de la trom-
bosis venosa profunda de los miembros inferio-
res. En: Guía de enfermedad tromboembólica
profunda [Internet]. Capítulo Español de Fle-
bología y Linfología; 2021[citado el 8 de enero
de 2025]. Disponible en: [https://www.capit-
ulodeflebiologia.org/pdf/Guia-de-Enferme-
dad-Tromboembolica-Venosa.pdf#page=182](https://www.capitulodeflebiologia.org/pdf/Guia-de-Enfermedad-Tromboembolica-Venosa.pdf#page=182)
 20. Araya A, Morelli I, Gamboa S. Flegmasia cerulea
dolens: una presentación olvidada de trombo-
sis venosa profunda. Rev Médica Sinerg [Inter-
net]. 2022;7[citado el 8 de enero de 2025].
Disponible en: [https://www.medigraphic.com/
cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105561](https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105561)
 21. Fantoni I. Actualización de criterios diag-
nósticos y tratamiento en trombosis venosa
profunda. Cienc Lat Rev Científica Multidici-
plinaria [Internet]. 2023;7[citado el 8 de enero
de 2025]. Disponible en: [https://repositorio.
uta.edu.ec/items/934d1dc4-be68-4d4c-8ac6-
1ae2a241a419](https://repositorio.uta.edu.ec/items/934d1dc4-be68-4d4c-8ac6-1ae2a241a419)
 22. Li X, Montgomery J, Kirksey L, Gadani S, D'Am-
ico G, Partovi S. Colocación de un filtro en la
vena cava inferior mediante alambre: cómo
lo hacemos. Semin Intervent Radiol [Inter-
net]. 2021[citado el 10 de enero de 2025];
Disponible en: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.
gov/34108813/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34108813/)
 23. Muneeb A, Dhamoon A. Filtro de vena cava
inferior. StatPearls [Internet]. 2023[citado el
10 de enero de 2025]; Disponible en: [https://
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31751090/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31751090/)
 24. Haddad P, Peng J, Drake M, Rahimi M. Filtros de
vena cava inferior: descripción general. Meth-
odist Deakey Cardiovasc J [Internet]. 2024[cit-
ado el 10 de enero de 2025]; Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38765211/>

25. DynaMed. Trombosis venosa profunda (TVP). Servicios de información de EBSCO. 2023[citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www-dynamed-com.proxy.esoch.edu.ec/condition/deep-vein-thrombosis-dvt#GUID-FBD586AD-0A99-4968-BCA0-A14294EA1F62>
26. Sequeira H, Jiménez Y, Ciubanu C, Tarekegn N, Colón A, Lazar J. Phlegmasia cerulea dolens: una nueva perspectiva de manejo. Cureus [Internet]. 2021[citado el 10 de enero de 2025]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34373818/>
27. Gardella L, Faulk J. Flemasia Alba y Cerulea Dolens. StatPearls [Internet]. 2022; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33085284/>
28. Hakman E, Cowling K. Embolia paradójica. StatPearls [Internet]. 2023[citado el 10 de enero de 2025]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262019/>
29. Mawla Z, Bilal D. Trombosis de la vena ovárica posparto: reporte de un caso. Ann Med Surg [Internet]. 2023[citado el 10 de enero de 2025]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37363500/>
30. Nicholson M, Chan N, Bhagirath V, Ginsberg J. Prevención de la tromboembolia venosa en 2020 y en adelante. Clin Med (Northfield Il) [Internet]. 2020[citado el 11 de enero de 2025]; Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7465935/?report=classic>

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN NIÑOS MENORES DE DOS AÑOS EN ECUADOR. REVISIÓN SISTEMÁTICA (2018-2024)

Risk factors associated with chronic childhood malnutrition in children under two years of age in Ecuador. Systematic review (2018-2024)

 Tipanluisa Cualchi Dayana Vanessa ⁽¹⁾
dtipanluisac@unemi.edu.ec

 Merchán Chocó Paula Daniela ⁽²⁾
pmerchanc@unemi.edu.ec

⁽¹⁾ Universidad Estatal de Milagro, Milagro 091706, Ecuador.

⁽²⁾ Universidad Estatal de Milagro, Milagro 091706, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: dtipanluisac@unemi.edu.ec

RESUMEN

La desnutrición crónica infantil en menores de 2 años en Ecuador constituye una emergencia de salud pública, con graves implicaciones para el desarrollo físico, cognitivo y social. A pesar de los esfuerzos estatales, el país mantiene una de las tasas más altas de América Latina. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo analizar los principales factores asociados a la desnutrición crónica en esta población vulnerable, durante el periodo 2018–2024. Se realizó una revisión sistemática bajo directrices PRISMA en PubMed, SciELO, Scopus, LILACS y Google Scholar. Se aplicó la estrategia PICO: Población (menores de 2 años), Intervención/Exposición (determinantes sociales/programas), Comparación (contextos vulnerables), Resultado (prevalencia DCI). La calidad se evaluó con AMSTAR-2. Se incluyeron 13 artículos. Los principales factores asociados a la DCI en menores de 2 años fueron: baja escolaridad materna, pobreza extrema, embarazo adolescente, falta de acceso a servicios básicos, escaso control prenatal, alimentación complementaria inadecuada y pertenencia a grupos indígenas. Las provincias andinas y zonas rurales mostraron mayor prevalencia, superando el 35% en algunos casos. La desnutrición en menores de 2 años refleja profundas desigualdades estructurales. La intervención temprana en los primeros 1000 días de vida, incluyendo lactancia materna exclusiva, suplementación nutricional, y políticas focalizadas, son esenciales para reducir su prevalencia. Se requiere un abordaje multisectorial sostenido y contextualizado territorialmente.

Palabras claves: Desnutrición crónica; Nutrición infantil; Atención primaria de salud; Factores sociales; Ecuador.

ABSTRACT

Introduction: Chronic malnutrition in children under two years of age in Ecuador constitutes a public health emergency with serious implications for physical, cognitive, and social development. Despite government efforts, the country maintains one of the highest rates in Latin America. This systematic review aimed to analyze the main factors associated with chronic malnutrition in this vulnerable population during the period 2018–2024. **Objective:** A systematic review was conducted following PRISMA guidelines in PubMed, SciELO, Scopus, LILACS, and Google Scholar. The PICO strategy was applied: Population (children under two years of age), Intervention/Exposure (social determinants/programs), Comparison (vulnerable contexts), Outcome (prevalence of chronic malnutrition). Quality was assessed using AMSTAR-2. Thirteen articles were included. **Results:** The main factors associated with chronic malnutrition in children under two years of age were: low maternal education, extreme poverty, adolescent pregnancy, lack of access to basic services, inadequate prenatal care, inadequate complementary feeding, and belonging to indigenous groups. The Andean provinces and rural areas showed a higher prevalence, exceeding 35% in some cases. **Discussion:** Malnutrition in children under two years of age reflects profound structural inequalities. Early intervention in the first 1,000 days of life, including exclusive breastfeeding, nutritional supplementation, and targeted policies, is essential to reduce its prevalence. **Conclusion:** A sustained, territorially contextualized, multisectoral approach is required.

Keywords: Chronic malnutrition (MeSH); Child nutrition; Primary health care; Social factors; Ecuador.

1. Introducción

La desnutrición crónica infantil (DCI), definida como una talla baja para la edad, constituye uno de los desafíos de salud pública más persistentes en América Latina. A diferencia de la desnutrición aguda, sus efectos son a menudo invisibles a corto plazo, pero generan daños irreversibles en el desarrollo cognitivo, físico e inmunológico, perpetuando el ciclo intergeneracional de la pobreza [1]. A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 149 millones de niños sufren retraso en el crecimiento. En este contexto, Ecuador presenta una situación paradójica: siendo un país de ingresos medios, mantiene una de las tasas más altas de la región, superando a países con menor desarrollo económico [2].

La etiología de la DCI es compleja y multifactorial. El marco conceptual de la OMS y UNICEF establece que la desnutrición no deriva únicamente de la falta de alimentos, sino de la interacción entre causas inmediatas (enfermedades, dieta inadecuada), subyacentes (inseguridad alimentaria, prácticas de cuidado, ambiente insalubre) y básicas (estructura socioeconómica) [3,4]. A pesar de la implementación de estrategias gubernamentales recientes, como "Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil", la reducción de las cifras ha sido lenta y heterogénea, afectando desproporcionadamente a poblaciones indígenas y rurales [5].

Existe una necesidad crítica de sistematizar la evidencia reciente enfocada específicamente en la ventana de oportunidad de los primeros 1000 días (embarazo y primeros dos años), donde el impacto preventivo es mayor. Para abordar esta brecha, la presente revisión plantea la siguiente pregunta de investigación basada en la estrategia PICO: ¿Cuáles son los principales factores de riesgo (Intervención/Exposición) asociados a la prevalencia de desnutrición crónica (Resultado) en niños menores de 2 años en Ecuador (Población) en comparación con estándares regionales o poblaciones sin riesgo (Comparación), según la literatura publicada entre 2018 y 2024?

El objetivo de este estudio es identificar y analizar los determinantes de la DCI en este grupo etario para proveer información actualizada que oriente la toma de decisiones en salud pública.

2. Metodología

Diseño y Estrategia de Búsqueda: Se realizó una revisión sistemática exploratoria siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020. La búsqueda se

efectuó entre diciembre de 2024 y enero de 2025 en las bases de datos: PubMed, Scopus, SciELO, LILACS y Google Scholar. Se utilizaron descriptores DeCS y MeSH combinados con operadores booleanos: ("Malnutrition" OR "Stunting") AND ("risk factors" OR "determinants") AND ("infant" OR "children under two") AND "Ecuador".

Criterios de Elegibilidad: Se incluyeron: (a) Estudios originales y revisiones sistemáticas; (b) Publicados entre 2018 y 2024; (c) Enfocados en población menor de 2 años o que desagregaran datos para este grupo; (d) Idiomas inglés y español. Se excluyeron: editoriales, cartas al editor, y estudios sin acceso al texto completo o con deficiencias metodológicas graves tras la evaluación de calidad.

Selección y Evaluación de Calidad: El proceso de selección siguió el flujo PRISMA.

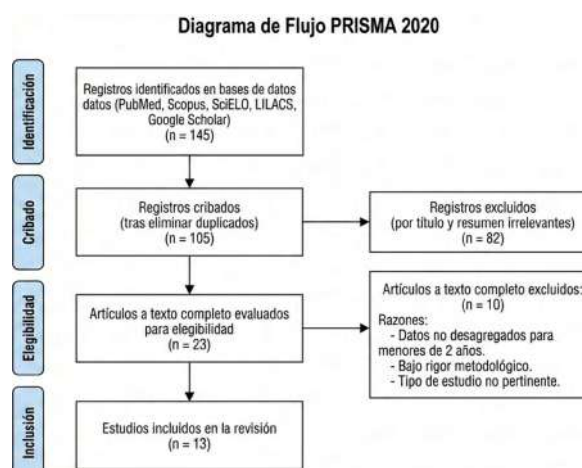


Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA 2020

El proceso de selección comenzó con la identificación: Se hallaron 145 registros iniciales en bases de datos.

Cribado: Se eliminaron 40 duplicados y 82 artículos tras lectura de título/resumen por no cumplir criterios temáticos.

Elegibilidad: Se evaluaron 23 artículos a texto completo.

Inclusión: Se excluyeron 10 artículos por no desagregar datos de <2 años o tener bajo rigor metodológico. Finalmente, n=13 estudios fueron incluidos para la síntesis cualitativa.

La calidad metodológica se evaluó mediante la herramienta AMSTAR-2 para revisiones y CASP para estudios observacionales, clasificando la evidencia como de calidad media-alta.

3. Resultados

Características de los estudios incluidos: Se analizaron 13 artículos científicos que cumplieron los criterios de inclusión. La Tabla 1 (anexos) detalla el autor, año, diseño metodológico, tamaño de muestra y hallazgos principales de cada investigación. La mayoría de los estudios adoptaron enfoques cuantitativos transversales basados en encuestas nacionales (ENSANUT).

Factores de Riesgo Identificados: El análisis de la evidencia permitió categorizar los determinantes en tres grandes grupos, destacando su frecuencia de aparición en la literatura revisada:

Determinantes Socioeconómicos y Ambientales: El 85% de los estudios (n=11) reportó una asociación estadísticamente significativa entre la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y la DCI [6,7]. Específicamente, la falta de acceso a agua segura y saneamiento básico se identificó como un predictor crítico, incrementando el riesgo de enfermedades diarreicas y enteropatía ambiental que frenan el crecimiento lineal.

Educación y Características Maternas: En el 77% de los artículos (n=10), la baja escolaridad de la madre (educación primaria o menor) se destacó como el factor de riesgo individual más fuerte [8,9]. Adicionalmente, el 46% de los estudios (n=6) asoció el embarazo adolescente con peores desenlaces nutricionales, debido a la inmadurez biológica y la precariedad socioeconómica asociada a la maternidad temprana [10].

Factores Demográficos y Territoriales: Se observó una marcada polarización geográfica. Los estudios coinciden en que residir en áreas rurales de la Sierra andina eleva el riesgo de DCI por encima del 35%, en contraste con zonas urbanas de la Costa [11]. La pertenencia a etnias indígenas se mantiene como un factor de vulnerabilidad estructural, reflejando desigualdades históricas en el acceso a servicios de salud.

4. Discusión

Los hallazgos de esta revisión confirman que la desnutrición crónica infantil en Ecuador es un fenómeno estructuralmente arraigado, consistente con la teoría de los Determinantes Sociales de la Salud.

Contrastación con la evidencia internacional: esta revisión identificó a la pobreza y la baja escolaridad

materna como factores predominantes, corroborando lo establecido por la Comisión de Determinantes Sociales de la OMS. Evidencia externa en países de la región andina, como Perú y Bolivia, ha demostrado que la educación materna actúa como un "escudo protector": por cada año adicional de educación, mejora la capacidad de cuidado, higiene y toma de decisiones alimentarias, reduciendo significativamente la prevalencia de DCI [12].

El peso del entorno sobre la biología Un hallazgo crítico es que los factores ambientales (agua y saneamiento) tienen un peso igual o superior a los factores dietéticos. Esto coincide con estudios de UNICEF que señalan que, sin agua segura, las intervenciones de suplementación nutricional tienen un impacto limitado debido a las infecciones recurrentes [13]. A diferencia de enfoques biomédicos tradicionales centrados solo en la ingesta calórica, nuestros resultados sugieren que en Ecuador la "bomba calórica" no es suficiente si el niño vive en un entorno insalubre.

Desigualdades territoriales persistentes La concentración de la DCI en la Sierra rural y poblaciones indígenas evidencia que las políticas universales no están llegando con equidad a los territorios más vulnerables. Esto sugiere la necesidad de adaptar culturalmente los programas de salud, tal como recomiendan organismos internacionales para cerrar brechas étnicas en salud [14].

Limitaciones Esta revisión presenta limitaciones derivadas de la heterogeneidad metodológica de los estudios primarios, lo que impidió realizar un metaanálisis. Sin embargo, la consistencia en la dirección de los hallazgos otorga solidez a las conclusiones planteadas.

5. Conclusiones

La evidencia científica del periodo 2018-2024 demuestra que la DCI en menores de 2 años en Ecuador es consecuencia directa de la interacción entre pobreza estructural, falta de saneamiento básico y baja escolaridad materna.

Existe una deuda histórica con las poblaciones rurales e indígenas, donde las tasas de desnutrición se mantienen alarmantemente altas, requiriendo un enfoque de salud intercultural.

Las intervenciones aisladas de entrega de alimentos son insuficientes; se requiere una

articulación multisectorial que garantice agua segura y educación para las mujeres como ejes de la prevención.

Se recomienda priorizar la investigación longitudinal para evaluar el impacto real de los programas sociales actuales en la curva de crecimiento durante los primeros 1000 días de vida.

6. Agradecimiento

Las autoras agradecen a los docentes de la Universidad Estatal de Milagro por el respaldo académico brindado, así como a las bases de datos científicas que facilitaron el acceso a la literatura necesaria para la elaboración de esta revisión sistemática.

7. Conflicto de Intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses en la realización ni en la publicación de este trabajo.

8. Limitación de Responsabilidad

Se declara que todo el contenido, análisis y conclusiones del presente manuscrito son de responsabilidad exclusiva de los autores, sin comprometer a las instituciones a las que están afiliadas.

9. Referencias Bibliográficas

- World Health Organization. Stunting in a nutshell [Internet]. WHO; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>
- Cueva Moncayo MF, et al. La desnutrición infantil en Ecuador: Una revisión de literatura. Bol Malariol Salud Ambien. 2021; 61(2): 155-162.
- UNICEF. The State of the World's Children 2019. Children, food and nutrition. New York: UNICEF; 2019.
- Chimborazo Bermeo MA, et al. Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en menores de 5 años en el Ecuador: una revisión sistemática. LATAM Rev Lat Cienc Soc Hum. 2023; 4(1): 269–288.
- Bonilla Chaglla DL, et al. Desnutrición en la primera infancia en el Ecuador. Rev Cient Arbitr Pentaciencias. 2023; 5(4): 551–562.
- Quevedo Cando E. Determinantes socioeconómicos de la desnutrición y obesidad infantil en Ecuador. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2018.
- Bernabeu Justes M, et al. Asociación entre los factores demográficos y socioeconómicos con el estado nutricional en niños menores de 5 años en Ecuador. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(2): 120-131.
- Flores P, et al. Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en Ecuador: modelos de regresión y árboles. Riobamba: ESPOCH; 2021.
- Anchundia Ortega AP. Factores que influyen en el desarrollo de la desnutrición crónica infantil en niños menores de 2 años. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2023.
- L AC. Edad materna temprana como factor de riesgo de desnutrición durante el primer año de vida. Rev Cubana Salud Pública. 2020; 46(4): 1-15.
- Al MC. Desnutrición infantil en niños menores de 5 años en Ecuador durante el periodo 2017–2021. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2023.
- Urke HB, et al. Child nutrition and maternal education in the Andes. Matern Child Nutr. 2019; 15(1): e12658.
- UNICEF. Water, sanitation and hygiene (WASH) and stunting. New York: UNICEF; 2020.
- CEPAL. Desigualdad social y desnutrición en América Latina. Santiago: Naciones Unidas; 2021.

10. Anexos

Tabla 1: Resumen de las características y hallazgos de los estudios incluidos (n=13)

Autor(es) y Año	Diseño / Muestra	Objetivo del Estudio	Principales Hallazgos / Factores de Riesgo Identificados
Quevedo Cando (2018)	Cuantitativo, Transversal. Datos de ENSANUT.	Analizar los determinantes socioeconómicos de la desnutrición y obesidad.	La pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y la falta de agua potable son los predictores más fuertes de la DCI en la Sierra rural.
Bernabeu Justes et al. (2019)	Transversal. Muestra nacional representativa (ENSANUT).	Asociar factores demográficos y socioeconómicos con el estado nutricional.	La baja escolaridad de la madre y la residencia en áreas rurales incrementan significativamente el riesgo de talla baja.
López et al. (2020)	Estudio de Casos y Controles.	Evaluar la edad materna temprana como factor de riesgo.	El embarazo adolescente se asocia con bajo peso al nacer y posterior desnutrición crónica en el primer año de vida.
Flores et al. (2021)	Cuantitativo. Modelos de regresión logística y árboles de decisión.	Determinar factores asociados a la DCI mediante modelos predictivos.	Identificó la educación materna y las condiciones de la vivienda (piso de tierra, falta de saneamiento) como variables determinantes.
Cueva Moncayo et al. (2021)	Revisión Bibliográfica.	Revisar la literatura sobre la situación de la desnutrición en Ecuador.	Confirma la persistencia de altas tasas en poblaciones indígenas y la necesidad de intervenciones multisectoriales.
Guanga et al. (2022)	Revisión Sistemática.	Analizar la DCI en los primeros 1000 días de vida.	La ventana de los 1000 días es crítica; la falta de lactancia materna exclusiva y la alimentación complementaria inadecuada son factores clave.
Chimborazo Bermeo et al. (2023)	Revisión Sistemática.	Identificar factores asociados a la DCI en menores de 5 años.	Destaca la inequidad social y la falta de acceso a servicios de salud como causas subyacentes principales.
Bonilla Chaglla et al. (2023)	Estudio Descriptivo / Revisión.	Describir el estado de la desnutrición en la primera infancia.	Evidencia brechas significativas entre zonas urbanas y rurales, con mayor afectación en la región interandina.
Anchundia Ortega (2023)	Cuantitativo, Transversal.	Determinar factores influyentes en DCI en niños menores de 2 años.	La introducción temprana o tardía de alimentos y la inseguridad alimentaria en el hogar se asocian directamente con el retraso en crecimiento.
Alvarado & Caisaguano (2023)	Cuantitativo, Descriptivo.	Analizar la evolución de la DCI en el periodo 2017-2021.	A pesar de los programas estatales, las tasas no han disminuido significativamente en provincias prioritarias de la Sierra centro.
Vargas & Albán (2022)	Análisis Econométrico.	Evaluar determinantes socioeconómicos en menores de cinco años.	Existe una correlación directa entre el quintil de riqueza del hogar y el estado nutricional del niño (a mayor pobreza, mayor DCI).
López & Ávila (2019)	Estudio Mixto.	Mirada de la desnutrición desde diversos factores.	Factores culturales y creencias sobre la alimentación influyen en las prácticas de crianza en comunidades rurales.
Pazmiño & Cárdenas (2023)	Investigación de Campo.	Evaluar el cumplimiento del paquete priorizado (Estrategia Ecuador Crece).	Fallas en la entrega de prestaciones (micronutrientes, controles) en los primeros 24 meses limitan el impacto de la estrategia.

PROBIOTICOS Y CARIES DENTAL: UN ENFOQUE HACIA LA ODONTOLOGIA PREVENTIVA PEDIATRICA

Probiotics and dental caries: an approach to pediatric preventive dentistry

 Ana Belén Escobar Noboa ^{(1) *}
anabelenescobarnoboa@gmail.com

 Lizbet Salome López Velarde ⁽¹⁾
Lizbet.Lopez@unach.edu.ec

 Sarahi Alejandra Garzon Tenezaca ⁽¹⁾
sgarzontenezaca@gmail.com

 Diego Ariel López Velarde ⁽²⁾
diegoariellopezvelarde@gmail.com

 Melanie Paulette Quinatoa Espín ^{(1) *}
melaniepq27@gmail.com

 Alisson Fernanda Lobato Cabrer ⁽¹⁾
alissonlobato@hotmail.es

⁽¹⁾ Investigador independiente, Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Posgrado periodoncia e implantología quirúrgica, facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo, UTE, Rumiapamba y Bourgois, 170129, Quito- Ecuador

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: anabelenescobarnoboa@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La caries dental constituye una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la infancia y representa un problema de salud pública a nivel mundial debido a su elevada prevalencia y a las repercusiones que genera en la calidad de vida. A pesar de los avances en las estrategias preventivas convencionales, como el uso de flúor y la educación en salud bucal, la caries infantil continúa siendo un desafío. En este contexto, los probióticos han despertado interés como una alternativa preventiva complementaria, debido a su capacidad para favorecer el equilibrio de la microbiota oral. **Objetivo:** Analizar el mecanismo de acción de los probióticos como alternativa en la prevención de la caries dental en población pediátrica, mediante una revisión de la literatura científica. **Metodología:** Se desarrolló una revisión bibliográfica de tipo descriptivo, siguiendo las directrices PRISMA, se revisaron 76 artículos científicos, de los cuales 27 cumplieron los criterios de inclusión y fueron analizados en profundidad. **Resultados:** La evidencia analizada indica que los probióticos pueden contribuir a la prevención de la caries dental mediante distintos mecanismos de acción, entre los que destacan la inhibición del crecimiento de microorganismos cariogénicos, la modulación del pH oral y el fortalecimiento de la respuesta inmunológica local. **Discusión:** Los hallazgos respaldan el potencial efecto anticariogénico de los probióticos y refuerzan su relevancia como coadyuvantes en la odontología preventiva, especialmente en programas orientados a la salud bucal infantil. **Conclusiones:** Los probióticos se presentan como una alternativa preventiva complementaria prometedora en la prevención de la caries dental en niños, sustentada en mecanismos antimicrobianos e inmunomoduladores, lo que apoya su inclusión dentro de estrategias integrales de promoción de la salud bucal.

Palabras claves: *probióticos, caries, microbiota, pediátricos, acción*

ABSTRACT

Introduction: Dental caries is one of the most common chronic diseases in children, and it's a global public health problem because it's really common and has a big impact on quality of life. Even though we've got better at avoiding tooth decay in kids with things like fluoride and teaching them how to look after their teeth, tooth decay still isn't easy to deal with. So, in this situation probiotics have got people interested because they can help to keep the right balance of bacteria in your mouth. **Objective:** To analyze the mechanism of action of probiotics as an alternative in the prevention of dental caries in the pediatric population through a review of scientific literature. **Methodology:** A descriptive literature review was conducted in accordance with the PRISMA guidelines. A total of 76 scientific articles were reviewed, of which 27 met the inclusion criteria and were subjected to in-depth analysis. **Results:** The evidence analyzed indicates that probiotics can contribute to the prevention of dental caries through various mechanisms of action, including the inhibition of cariogenic microorganism growth, the modulation of oral pH, and the strengthening of the local immune response. **Discussion:** The findings support the potential anticariogenic effect of probiotics. They also reinforce their relevance as adjuvants in dentistry.

Keywords: *probiotics, caries, microbiota, pediatric, action*

» 1. Introducción

La presencia de caries dentales es muy frecuente y más en la población pediátrica, esto lleva a ser angustiante para los profesionales de la salud bucal. Debido a que, es un desequilibrio en la microbiota oral que se da por los dulces y un déficit de buena higiene bucal. Si la caries no es tratada puede producir infecciones y dolor lo que afecta a la formación normal de los dientes, afectando la calidad de vida del pediátrico junto a sus familiares (1).

Aun cuando las estrategias preventivas clásicas, como la aplicación de flúor y la educación en higiene bucal, han sido ampliamente promovidas, la caries dental infantil continúa siendo un problema prevalente en distintos entornos sociales. Esta persistencia ha generado la necesidad de explorar medidas preventivas adicionales que permitan actuar de manera temprana y eficaz sobre los factores implicados en su desarrollo. En este marco, la modulación biológica de la microbiota oral ha adquirido relevancia como un enfoque preventivo emergente frente a la caries dental (2).

Los probióticos son microorganismos vivos capaces de proporcionar efectos beneficiosos sobre la salud bucal cuando se administran en dosis apropiadas, han despertado un creciente interés en el campo de la Odontología. Diversos estudios indican que ciertas cepas probióticas pueden interferir con el crecimiento y la adhesión de bacterias cariogénicas, entre ellas *Streptococcus mutans*, disminuyendo su capacidad de producir ácidos. Esta interacción contribuye a la estabilidad del ecosistema oral y genera condiciones menos favorables para la formación de la caries dental (3).

El uso de probióticos en la población pediátrica presenta una importancia relevante, debido que durante la infancia la microbiota oral se encuentra en una etapa de desarrollo dinámico y es más receptiva a estrategias preventivas. Asimismo, presentan una buena tolerancia, un perfil de seguridad adecuado y diversas formas de administración, lo que facilita su incorporación en niños. Por estos motivos, los probióticos se proponen como una herramienta complementaria a las medidas preventivas convencionales más no para reemplazarlas (4).

En este marco surge la siguiente interrogante: ¿qué efectos tiene la incorporación de probióticos en la prevención de la caries dental en niños? La

administración regular de probióticos en niños se asocia con una disminución de bacterias cariogénicas en la cavidad oral, lo que podría contribuir a reducir la incidencia de caries dental infantil y favorecer una mejor salud bucodental (5).

» 2. Metodología

2.1. Tipo de investigación:

El presente estudio se desarrolló como una revisión bibliográfica sistemática, siguiendo las directrices de la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). La investigación se centró en la identificación, selección, evaluación y síntesis de la literatura científica disponible en diversas bases de datos, con el objetivo de analizar el uso de probióticos como alternativa en la prevención de la caries dental en pacientes pediátricos.

2.2. Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda:

2.2.1. Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios científicos que abordaron el uso de probióticos como estrategia alternativa para la prevención de lesiones cariosas en el ámbito de la odontopediatría. Fueron considerados artículos publicados en los idiomas inglés, español y portugués. Asimismo, se seleccionaron únicamente publicaciones de acceso abierto, con el fin de garantizar la disponibilidad completa de la información. En cuanto al diseño metodológico, se incluyeron revisiones bibliográficas, metaanálisis.

2.2.2. Criterios de exclusión

Se excluyeron aquellos estudios publicados fuera del intervalo temporal establecido, es decir, con una antigüedad mayor a diez años. Asimismo, no se consideraron artículos redactados en idiomas distintos al inglés, español o portugués. También fueron descartadas las publicaciones que no contaban con el texto completo disponible. Adicionalmente, se excluyeron los estudios que no presentaban una relación directa con la temática de investigación o que no se encontraban alineados con los objetivos planteados en el presente estudio.

2.3. Fuentes de información

	PubMed	12	Key Words	Booleanos	Filtros
Gestor Bibliográfico	Google Academico	42	probióticos, caries, microbio- ta, pediátricos, acción	("children " AND "dental caries" AND "probiotics" AND "preven- tion") ("probiotics" AND "oral microbi- ome" AND "action"	2015-2025, español, inglés, revisión biblio- gráfica, texto gratuito.
	Scielo	5			
	ReserchGate	17			
	TOTAL	76			

2.4. Flujograma PRISMA

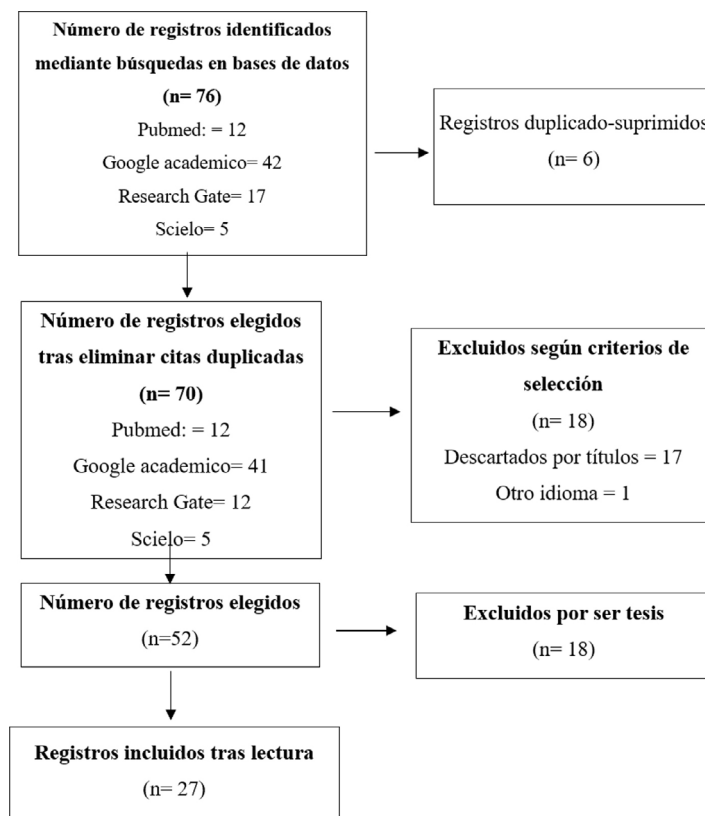


Figura 1: Ruta metodológica de la revisión bibliográfica.

3. Resultados

3.1. Tabla de resultados “Cepas Probióticas”

AUTOR	AÑO	TITULO	PROBIÓTICOS	TIPO DE ESTUDIO
Nagarjuna P, et al.	2016	Probiotics in Prevention of Dental Caries: A Systematic Review	Lactobacillus rhamnosus, Bifidobacterium lactis y Lactobacillus case.	Revisión sistemática
Padmapriya S, Manali S, y Niveditha M.	2019	Probiotics in Dental Caries Prevention.	Lactobacillus rhamnosus, Lactobacillus casei, Lactobacillus paracasei, Lactobacillus reuteri y Lactobacillus brevis.	Revisión bibliográfica
Aarati S. Panchbhai et al.	2024	Efficacy and Safety of Probiotics for Dental Caries in Pre-school Children: A Systematic Review and Meta-analysis	Lactobacillus casei, Lactobacillus reuteri y Bifidobacterium lactis.	Revisión sistemática y metaanálisis
Lopes P, Gomes A, Mendes K, Blanco L, y Correia M.	2024	Unlocking the potential of probiotic administration in caries management: a systematic review	Lactobacillus rhamnosus y Streptococcus dentisani.	Revisión bibliográfica

Agustina Godino y Luis Barra.	2022	Biotechnología y salud bucal: Terapia probiótica para la prevención de caries dentales	Streptococcus dentisani, Streptococcus A12, Lactobacillus reuteri y Lactobacillus rhamnosus.	Revisión sistemática
Díaz Angarita	2016	Probióticos y su relación con el control de caries. Revisión de tema	Streptococcus dentisani	Revisión sistemática
López Ramos P, y Pajuelo Travezaño.	2023	Streptococcus dentisani y la caries dental en niños. Revisión de la literatura.	Streptococcus dentisani	Revisión sistemática
Małgorzata Staszczuk et al.	2022	Effect of a Short-Term Intervention with Lactobacillus salivarius Probiotic on Early Childhood Caries—An Open Label Randomized Controlled Trial	Lactobacillus salivarius, Lactobacillus rhamnosus y Lactobacillus casei	Revisión sistemática
Francesco Inchin-golo, et al.	2023	The Benefits of Probiotics on Oral Health: Systematic Review of the Literature	Lactobacillus reuteri, Lactobacillus casei y Lactobacillus salivarius HM-6 Paradens.	Revisión sistemática
Nan Meng, et al.	2023	Effects of probiotics on preventing caries in preschool children: a systematic review and meta-analysis	Lactobacillus rhamnosus y Lactobacillus paracasei.	Revisión sistemática y meta-analysis

3.2. Tabla de resultados “Mecanismos de acción”

AUTOR	AÑO	TÍTULO	MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROBIOTICOS EN BOCA
Palomino S. et al.	2020	Efectos benéficos de los probióticos en la Prevención de caries dental	En la cavidad oral, los probióticos producen sustancias antimicrobianas, como las bacteriocinas, que ayudan a inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos. Además, compiten con estas bacterias por los nutrientes y por los sitios de adhesión en la superficie dental, lo que contribuye a mantener un Ph oral más equilibrado. Asimismo, los probióticos favorecen la respuesta inmunitaria local al estimular la actividad de los linfocitos T helper y aumentar la producción de inmunoglobulina A secretora, fortaleciendo así los mecanismos de defensa del organismo.
Buchtik Efimenko N.	2019	Probióticos en la prevención de caries	Algunos microorganismos probióticos producen sustancias antimicrobianas que limitan el crecimiento de bacterias patógenas en la cavidad oral, lo que contribuye a reducir su presencia tanto en la superficie dental como en la mucosa. Además, estos microorganismos compiten con las bacterias patógenas por los sitios de adhesión en el esmalte dental y por los nutrientes disponibles, favoreciendo la formación de un biofilm oral más equilibrado y saludable. Los probióticos también influyen en el ambiente bucal al ayudar a mantener un Ph adecuado, dificultando la colonización de microorganismos cariogénicos, y fortalecen la respuesta inmunitaria local mediante la estimulación de la producción de inmunoglobulina A. De forma complementaria, se ha propuesto la terapia de reemplazo, que consiste en la introducción de cepas de Streptococcus mutans de baja virulencia para desplazar a las bacterias patógenas y reducir su impacto en la cavidad oral.
Lema Carrera	2020	Uso de probióticos en el tratamiento de la enfermedad periodontal: revisión Bibliográfica,	Este estudio evidenció que los probióticos actúan principalmente mediante la producción de sustancias antimicrobianas que limitan el crecimiento de microorganismos patógenos. Asimismo, la exclusión competitiva dificulta la adhesión de bacterias nocivas a las superficies dentarias y reduce su acceso a los nutrientes disponibles. De manera complementaria, los probióticos contribuyen a regular la respuesta inmunitaria al estimular la actividad de macrófagos, linfocitos y células asesinas naturales, fortaleciendo los mecanismos de defensa del organismo.
Falcón Guerrero	2017	Probióticos y la enfermedad periodontal: Revisión de la Literatura	Las cepas probióticas contribuyen a la modulación del sistema inmunológico al estimular los mecanismos de defensa, como la activación de los neutrófilos y el aumento de la actividad de las células asesinas naturales. Además, ejercen su acción mediante la producción de sustancias antimicrobianas, entre ellas el ácido láctico, el peróxido de hidrógeno y las bacteriocinas, las cuales limitan el crecimiento de microorganismos patógenos. El ácido láctico interfiere en la proliferación bacteriana al alterar el ambiente intracelular, mientras que el peróxido de hidrógeno inhibe la expansión de cepas nocivas. De manera complementaria, los probióticos actúan por exclusión competitiva, compitiendo con los patógenos por los sitios de adhesión y los nutrientes, lo que dificulta su establecimiento en la cavidad oral.

Antonia Sinesi, Matteo Fanuli, Luca Viganò, Cinzia Casu	2018	Probiotics in dentistry	El artículo señala que los probióticos producen sustancias antimicrobianas, como el ácido láctico, las cuales afectan a los microorganismos patógenos sensibles a las variaciones del Ph. Asimismo, destaca que uno de los principales mecanismos de acción es la exclusión competitiva, ya que interfiere en la capacidad de los patógenos para adherirse a las superficies dentarias
Silvia D'Agostino, Giulia Valentini. Et al	2024	Effect of Probiotics <i>Lactobacillus rhamnosus</i> and <i>Lactobacillus plantarum</i> on Caries and Periodontal Diseases: A Systematic Review	La exclusión competitiva se produce cuando los probióticos compiten con los microorganismos patógenos por los sitios de adhesión en la superficie dental, lo que limita su colonización. Además, la liberación de sustancias antimicrobianas, como las bacteriocinas, contribuye a inhibir el crecimiento y la actividad de las bacterias patógenas.
Si-Chen Luo, et al.	2024	How probiotics, prebiotics, synbiotics, and postbiotics prevent dental caries: an oral microbiota perspective	El artículo señala que los probióticos producen bacteriocinas que inhiben el crecimiento de patógenos al alterar su membrana celular. Además, compiten por los sitios de adhesión en la superficie dental, reduciendo la colonización bacteriana, y contribuyen a la regulación del sistema inmune al estimular la producción de inmunoglobulinas y citocinas.
Saravanan Poornij, et al.	2019	Probiotic <i>Streptococcus</i> strains in caries prevention: A systematic review	Los probióticos producen sustancias antimicrobianas, como ácido láctico, peróxido de hidrógeno y bacteriocinas, que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos. El ácido láctico atraviesa la membrana celular, reduce el Ph intracelular y provoca la muerte bacteriana.
Orellana Centeno J, Morales Castillo V	2019	Los probióticos y su relación en la odontología preventiva.	El artículo indica que los probióticos actúan mediante exclusión competitiva, producción de sustancias antimicrobianas y modulación de la respuesta inmunitaria.
Carneiro Pereira, et al	2017	Co-Aggregation of Probiotics in the Dental Biofilm and inhibition of Bacterial Growth in Caries Prevención	La co-agregación permite que los probióticos se agrupen entre sí, dificultando la formación de biofilm dental y la colonización de bacterias patógenas mediante la competencia por adhesión y nutrientes. Además, estos microorganismos modulan la respuesta inmunitaria al inducir la secreción de IL-8 y otras citocinas.

4. Discusión

De acuerdo Duque de Estrada Riverón J, Hidalgo-Gato Fuentes I, Díaz Martell Y. mencionan que la liberación de las sustancias antimicrobianas antes mencionadas son capaces de atravesar la membrana celular de la bacteria patógena generando una reducción del pH localizado en el citoplasma e impidiendo la proliferación de patógenos, lo que hace que la respuesta inmune se vea involucrada entre la respuesta de los probióticos por la capacidad de estimulación en la secreción de saliva aumentando los niveles de inmunoglobulinas en especial la IgA, macrófagos, neutrófilos y citocinas, estas ayudan a inhibir la adherencia de bacterias patógenas a la pieza dental.

Sin embargo, la diferencia entre cepas como *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus reuteri* y *Lactobacillus brevis* permiten la inhibición de patógeno orales, aunque de igual manera tienen gran actividad en respuesta contra la caries produciendo un efecto más alto en la prevención secundaria.

Por otro lado, autores como Pérez-Luyo, He X et al, Duque de Estrada et al y Fernández RD concuerdan que la exclusión competitiva y regulación del pH oral, son las estrategias con mayor acción contra la caries que usan los microorganismos probióticos

como *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium lactis*, ya que estas, permiten la competencia por adhesión o nutrientes y a su vez ayudan a aumentar la secreción salival ayudando a la regulación de pH en la cavidad oral.

5. Conclusión

Se conoce que el mecanismo de acción de las cepas probióticas con mejor potencia contra las bacterias cariogénicas son las siguientes: *Streptococcus dentisani*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus reuteri*, *Bifidobacterium lactis* y *Lactobacillus salivarius* permiten un tipo de tratamiento coadyuvante prometedor, efectivo y seguro en la prevención de las caries.

En base al análisis de la literatura se identifican diferentes métodos que los microorganismos probióticos utilizan para ejercer su actividad como son: la competencia por la adhesión de la superficie dental y nutrientes, producción de sustancias antimicrobianas, modificación del pH oral y regulación de la respuesta inmune favoreciendo la secreción de la IgA, Linfocitos T y IL-8 se ven inmiscuidas y relacionadas unas con otras para la prevención de caries dental, se propone el estudio de metodologías de las cepas de microorganismos

probióticos basado en alimentos fermentados de consumo humano para así obtener diferencias en base a los diferentes tipos.

6. Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

7. Limitaciones de responsabilidades

Todos los puntos de vista y opiniones expresados en este manuscrito son de exclusiva responsabilidad de los autores.

8. Fuentes de apoyo

Este trabajo fue autofinanciado y no refleja necesariamente la posición de ninguna institución o entidad. No hubo participación externa en el diseño, desarrollo o redacción del estudio.

10. Referencias Bibliográficas

- Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet* [internet]. 2019 [Citado 19 Junio 2025]; 394(10194):249–260. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31327369/>
- Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers* [internet]. 2017 [Citado 19 Junio 2025]; 3:17030. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28540937/>
- Gruner D, Paris S, Schwendicke F. Probiotics for managing caries and periodontitis: systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 [Citado 19 Junio 2025]; 48:16-25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26965080/>
- Laleman I, Teughels W. Probiotics in the dental 1. practice: a review. *Quintessence Int* [internet]. 2015 [Citado 19 Junio 2025]; 46(3):255–264. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25485319/>
- Seminario M, López J, Estrugo A, Ayuso R, Jané E. Probiotics and oral health: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [internet]. 2017 [Citado 19 Junio 2025]; 22(3): 282-288. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/17/8070>
- Ruszkowski J, Majkutewicz K, Rybka E, Kutek M, Dębska-Ślizień A, Witkowski JM. The methodological quality and clinical applicability of meta-analyses on probiotics in 2020: A cross-sectional study. *Biomed Pharmacother Biomedecine Pharmacother*. octubre de 2021;142:112044.
- Nadelman P, Magno MB, Masterson D, da Cruz AG, Maia LC. Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. noviembre de 2018;22(8):2763-85.
- Teanpaisan R, Piwat S, Tianviwat S, Sophatha B, Kampoo T. Effect of Long-Term Consumption of *Lactobacillus paracasei* SD1 on Reducing Mutans streptococci and Caries Risk: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Dent J*. 1 de abril de 2015;3(2):43-54.
- Angarita-Díaz MP, Díaz JA, Tupaz HA, López-López A, Forero D, Mira A, et al. Presence of *Streptococcus dentisani* in the dental plaque of children from different Colombian cities. *Clin Exp Dent Res*. junio de 2019;5(3):184-90.
- Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos [Internet]. [citado 26 de octubre de 2025]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000008
- Cubero Santos A, Lorigo Cano I, González Huéscar A, Ferrer García MÁ, Zapata Carrasco MD, Ambel Sánchez JL, et al. Prevalencia de caries dental en escolares de educación infantil de una zona de salud con nivel socioeconómico bajo. *Pediatría Aten Primaria*. junio de 2019;21(82):e47-59.
- Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*. mayo de 2015;94(5):650-8.
- Viteri-García A, Parise-Vasco JM, Cabrerá-Dávila MJ, Zambrano-Bonilla MC, Ordóñez-Romero I, Maridueña-León MG, et al. Prevalencia e incidencia de caries dental y efecto del cepillado dental acompañado de barniz de flúor en escolares de Islas Galápa-

- gos, Ecuador: protocolo del estudio EESO-Gal. Medwave. 2020;e7974-e7974.
14. Xu X, He J, Xue J, Wang Y, Li K, Zhang K, et al. Oral cavity contains distinct niches with dynamic microbial communities. *Environ Microbiol.* marzo de 2015;17(3):699-710.
 15. Takahashi N. Oral Microbiome Metabolism: From «Who Are They?» to «What Are They Doing?» *J Dent Res.* diciembre de 2015;94(12):1628-37.
 16. He J, Li Y, Cao Y, Xue J, Zhou X. The oral microbiome diversity and its relation to human diseases. *Folia Microbiol (Praha).* enero de 2015;60(1):69-80.
 17. Molinero N, Bartolomé B, Moreno-Arribas MV. La microbiota oral [Internet]. *Ergon*; 2023 [citado 18 de enero de 2026]. Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/351510>
 18. Li X, Liu Y, Yang X, Li C, Song Z. The Oral Microbiota: Community Composition, Influencing Factors, Pathogenesis, and Interventions. *Front Microbiol* [Internet]. 29 de abril de 2022 [citado 18 de enero de 2026];13. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2022.895537/full>
 19. Fernández RD. Probióticos: evolución del concepto en más de 60 años. *Acta Médica Cent.* 4 de julio de 2017;11(3):81-4.
 20. Office of Dietary Supplements - Probióticos [Internet]. [citado 26 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Probiotics-DatosEnEspañol/>
 21. Tormo Carnicé R. Probióticos. Concepto y mecanismos de acción. *An Pediatr.* 30 de agosto de 2006;04:30-41.
 22. Rondon L, Añez Zavala M, Salvatierra Hidalgo A, Meneses Barrios RT, Heredia Rodríguez MT. Probióticos: generalidades. *Arch Venez Pueric Pediatr.* diciembre de 2015;78(4):123-8.
 23. Villegas LM, Villavicencio JE. Editorial - El uso de los probióticos para la prevención de la caries dental. *Rev Estomatol.* 15 de enero de 2017;25(1):8-9.
 24. Duque de Estrada Riverón J, Hidalgo-Gato Fuentes I, Díaz Martell Y. Microorganismos probióticos en la prevención de caries dentales: cefradina, cefalexina, cefadroxilo, cefprozilo y ceftobiprole. *MediSur.* octubre de 2010;8(5):65-70.
 25. Mayta AAD, Calderon KS, Gallardo NAR, Cadillo EEM, Mattos-Vela MA, Mayta AAD, et al. Streptococcus dentisani, una promesa de probiótico bucal. Revisión de literatura. *Rev Soc Científica Parag.* junio de 2023;28(1):156-68.
 26. How YH, Yeo SK. Oral probiotic and its delivery carriers to improve oral health: A review. *Microbiol Read Engl.* agosto de 2021;167(8).
 27. Bacardi-Sarmiento EF. Efectos de los probióticos, prebióticos y simbióticos sobre la microbiota intestinal. *EsTuSalud.* 5 de noviembre de 2021;3(3):e67-e67.
 28. Hernandez AG (DRT). Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Ed. Médica Panamericana; 2010. 820 p.
 29. El Farmacéutico [Internet]. [citado 18 de enero de 2026]. Probióticos, prebióticos y simbióticos: eficaces y seguros. Disponible en: https://www.elfarmaceutico.es/formacion-investigacion/salud/probioticos-prebioticos-simbioticos-eficaces-seguros_151349_102.html
 30. Núñez DP, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. *Rev Habanera Cienc Médicas.* junio de 2010;9(2):156-66.
 31. González Sanz ÁM, González Nieto BA, González Nieto E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr Hosp.* julio de 2013;28:64-71.
 32. Illescas P, Cuenca León K, Velez E, Villavicencio Coral B. Estado nutricional y caries de infancia temprana en niños de 0 a 3 años: Revisión de la literatura. *Rev Odontol PEDIÁTRICA.* 22 de julio de 2021;20:49-59.
 33. Ojeda-Garcés JC, Oviedo-García E, Salas LA. Streptococcus mutans y caries dental. *CES Odontol.* enero de 2013;26(1):44-56.
 34. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol.* febrero de 2015;23(2):76-82.

35. Takahashi N. Microbial ecosystem in the oral cavity: Metabolic diversity in an ecological niche and its relationship with oral diseases. *Int Congr Ser.* 1 de septiembre de 2005;1284:103-12.
36. Pitts N. Understanding Dental Caries – from Pathogenesis to Prevention and Therapy. En 2016. p. 3-9.
37. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primer.* 25 de mayo de 2017;3:17030.
38. Ishihara K, Miyakawa H, Hasegawa A, Takazoe I, Kawai Y. Growth inhibition of *Streptococcus mutans* by cellular extracts of human intestinal lactic acid bacteria. *Infect Immun.* septiembre de 1985;49(3):692-4.
39. Meurman JH. Probiotics: do they have a role in oral medicine and dentistry? *Eur J Oral Sci.* junio de 2005;113(3):188-96.
40. Palomino-Meza SG, Madrid DLL, Gamboa-Alvarado E, Pomacóndor-Hernández C, Millones-Gómez PA. Efectos benéficos de los probióticos en la prevención de caries dental. *Med Natur.* 1 de julio de 2020;14(2):31-5.
41. Buchtik Efimenko N, Lamas MV. Probióticos en la prevención de caries. *SALUD Mil [Internet].* 20 de diciembre de 2019 [citado 18 de enero de 2026];38(2). Disponible en: <https://revistasaludmilitar.uy/ojs/index.php/Rsm/article/view/58>
42. Lema Carrera JE. USO DE PROBIÓTICOS COMO TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL. 2021 [citado 18 de enero de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/2315>
43. Guerrero BEF. Probioticos y la enfermedad periodontal: Revisión de la Literatura. *Rev Médica Basadrina.* 2017;11(2):53-9.
44. Sinesi A, Fanuli M, Viganò L, Casu C. Probiotics in dentistry. *Biointerface Res Appl Chem.* 15 de octubre de 2018;8:3621-3.
45. D'Agostino S, Valentini G, Iarussi F, Dolci M. Effect of Probiotics *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus plantarum* on Caries and Periodontal Diseases: A Systematic Review. *Dent J.* 10 de abril de 2024;12(4):102.
46. Luo SC, Wei SM, Luo XT, Yang QQ, Wong KH, Cheung PCK, et al. How probiotics, prebiotics, synbiotics, and postbiotics prevent dental caries: an oral microbiota perspective. *NPJ Biofilms Microbiomes.* 24 de febrero de 2024;10(1):14.
47. Poorni S, Srinivasan MR, Nivedhitha MS. Probiotic *Streptococcus* strains in caries prevention: A systematic review. *J Conserv Dent JCD.* 2019;22(2):123-8.
48. Centeno JE, Morales-Castillo V. Los probióticos y su relación en la odontología preventiva. *Rev Av En Salud.* 25 de junio de 2020;6:116-21.
49. Pereira AL, Lima L, Maia SÉ, Matos JD, Matos J, Vasconcelos J, et al. CO-AGGREGATION OF PROBIOTICS IN THE DENTAL BIOFILM AND INHIBITION OF BACTERIAL GROWTH IN CARIES PREVENTION. *Int J Oral Health Med Res* 2395-7387. 17 de noviembre de 2017;4:4-7.
50. Nagarjuna P, Sekharareddy C, kudlure (K.M) S, Kumar R, Gomasani S. Probiotics in Prevention of Dental Caries: A Systematic Review. *IOSR J Dent Med Sci.* 30 de noviembre de 2016;15:89-101.
51. Ramanujam P, Saravanan P, Srinivasan M, Malli Suresh Babu N. Probiotics in Dental Caries Prevention. *Indian J Nutr Diet.* 22 de enero de 2019;56:84.
52. Panchbhai AS, Khatib MN, Borle RM, Deolia SS, Babar VM, Vasistha AH, et al. Efficacy and Safety of Probiotics for Dental Caries in Preschool Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Contemp Clin Dent.* 2024;15(1):10-6.
53. Lopes PC, Gomes ATPC, Mendes K, Blanco L, Correia MJ. Unlocking the potential of probiotic administration in caries management: a systematic review. *BMC Oral Health.* 10 de febrero de 2024;24(1):216.
54. Godino A, Barra JL. Biotecnología y salud bucal: Terapia probiótica para la prevención de caries dentales. *Rev Fac Odont Córdoba.* 2022;1-3.
55. Angarita-Díaz MDP. PROBIOTICS AND THEIR RELATIONSHIP WITH CARIES CONTROL. A TOPIC REVIEW. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* diciembre de 2016;28(1):179-202.

56. Patricia López-Ramos R, Pajuelo Travezaño MJ. Streptococcus dentisani y la caries dental en niños. Revisión de la literatura. | EBSCOhost [Internet]. Vol. 22. 2023 [citado 19 de enero de 2025]. p. 35. Disponible en: <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:176062562?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:176062562>
57. Staszczuk M, Jamka-Kasprzyk M, Kościelniak D, Cienkosz-Stepańczyk B, Krzyściak W, Jurczak A. Effect of a Short-Term Intervention with Lactobacillus salivarius Probiotic on Early Childhood Caries-An Open Label Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health. 29 de septiembre de 2022;19(19):12447.
58. Inchingolo F, Inchingolo AM, Malcangi G, De Leonardis N, Sardano R, Pezzolla C, et al. The Benefits of Probiotics on Oral Health: Systematic Review of the Literature. Pharm Basel Switz. 16 de septiembre de 2023;16(9):1313.
59. Meng N, Liu Q, Dong Q, Gu J, Yang Y. Effects of probiotics on preventing caries in pre-school children: a systematic review and meta-analysis. J Clin Pediatr Dent. marzo de 2023;47(2):85-100.
60. Seminario-Amez M, López-López J, Estrugo-Devesa A, Ayuso-Montero R, Jané-Salas E. Probiotics and oral health: A systematic review. Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal. 1 de mayo de 2017;22(3):e282-8.
61. Bernaś A, Kłosek S. The Use of Probiotic Preparations in Caries Prevention and Treatment. J Health Study Med. 15 de julio de 2024;2024:39-58.
62. Sakhare S, Shantanu C, Mopagar V, Hadpe HS, Choughule K, Dahapute S, et al. A comparative evaluation of probiotic formulations in prevention of dental caries: A clinical study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2021;39(4):416-22.
63. Castro S, Garay S, Espinoza-Carhuancho F, Medina J, Mendoza R, Mauricio F, et al. Exploring the potential of probiotics in dentistry: A literature review. Odovtos Int J Dent Sci. agosto de 2024;26(2):28-40.
64. Shanbhag VK. Probiotics and its Applications in Dentistry. Arch Med Rev J. 1 de enero de 2014;23:703-23.
65. Wasfi R, Abd El-Rahman OA, Zafer MM, Ashour HM. Probiotic Lactobacillus sp. inhibit growth, biofilm formation and gene expression of caries-inducing Streptococcus mutans. J Cell Mol Med. marzo de 2018;22(3):1972-83.
66. Eden E, Topaloglu A, Özgenç F, Aksu G, Ergin E. Effect of Short-term Probiotic Yogurt Consumption on Caries Risk Factors in Infants. J Pediatr Res. 1 de marzo de 2019;6:12-7.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PROFESIONALES DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Preventive measures to reduce the incidence of musculoskeletal disorders in dental professionals: Literature review

 Katherine Lisseth Mite Basantes ^{(1)*}
katherinemite19@gmail.com

 Paola Alejandra Chiluisa Espin ⁽²⁾
paolachiluisaespin@gmail.com

⁽¹⁾ Katherine Lisseth Mite Basantes 1: Investigador independiente, Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Paola Alejandra Chiluisa Espin 2: Investigador independiente, Latacunga, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: katherinemite19@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los odontólogos enfrentan un alto riesgo de trastornos musculoesqueléticos (TME) lo cual reduce su capacidad laboral y calidad de vida. Factores como el diseño de instrumentos, la falta de pausas y la ergonomía del entorno influyen en su aparición. Medidas preventivas como el uso de sillas ergonómicas, lupas, corrección postural y actividad física reducen el impacto de los TME. **Objetivo:** Realizar una revisión sistemática sobre las medidas preventivas para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en profesionales del área de odontología. **Metodología:** La investigación es de tipo cualitativa de diseño no experimental, se realizó una búsqueda en bases de datos confiables encontrando 48 artículos de los cuales se seleccionaron 30 que cumplan con los criterios de legibilidad propuestos, se empleó la herramienta de evaluación crítica STROBE (para estudios observacionales) y CONSORT (para ensayos clínicos). **Resultados:** la adopción de estrategias diseñadas para mejorar la ergonomía en el entorno laboral, tal como, pausas activas y herramientas ergonómicas en el lugar de trabajo ayudan a reducir la incidencia de TME, reduce la tasa de ausentismo laboral y mejora la calidad de vida del trabajador. **Discusión:** se espera que los hospitales o clínicas mejoren sus políticas e implementen pausas activas durante la jornada laboral y se invierta más capital en lograr crear espacios de trabajo ergonómicos.

Palabras claves: *ergonomía en odontología, trastornos musculoesqueléticos, prevención de riesgos ergonómicos, salud ocupacional en odontología.*

ABSTRACT

Introduction: Dentists are at high risk of developing musculoskeletal disorders (MSDs), which can reduce their ability to work and their quality of life. Factors such as instrument design, lack of breaks, and workplace ergonomics influence the likelihood of these disorders occurring. Taking preventive measures such as using ergonomic chairs and magnifying glasses, correcting posture and engaging in physical activity can reduce the impact of MSDs. **Objective:** To conduct a systematic review of preventive measures to reduce the incidence of musculoskeletal disorders in dental professionals. **Methodology:** The present qualitative, non-experimental study involved a search of reliable databases, yielding 48 articles. A total of thirty articles that satisfied the proposed readability criteria were selected for further analysis. The STROBE critical appraisal tool (for observational studies) and the CONSORT tool (for clinical trials) were utilised for the appraisal process. **Results:** Adopting strategies designed to improve ergonomics in the workplace, such as active breaks and ergonomic tools, helps reduce the incidence of musculoskeletal disorders (MSDs), lowers absenteeism rates, and improves workers' quality of life. **Discussion:** It is anticipated that hospitals and clinics will refine their policies, incorporate active breaks during the workday, and allocate additional capital towards creating ergonomic workspaces.

Keywords: *ergonomics in dentistry, musculoskeletal disorders, ergonomic risk prevention, occupational health in dentistry*

1. Introducción

La odontología es una disciplina de la salud que requiere un alto nivel de control físico y mental. La mayor parte del trabajo clínico se lleva a cabo en un espacio limitado y poco iluminado, lo que demanda un gran esfuerzo por parte del odontólogo para lograr resultados óptimos. Las posturas adoptadas en el equipo dental para tratar enfermedades orales pueden alterar la estabilidad del eje músculo-tendón- nervio, lo que provoca de forma silenciosa trastornos musculoesqueléticos (TME) en áreas de alta actividad muscular estática, como la espalda, el cuello y las extremidades superiores. Esto a su vez, puede afectar la salud del profesional e incluso limitar su capacidad para ejercer la profesión (1,2).

Los riesgos ergonómicos, relacionados con posturas forzadas y movimientos repetitivos prolongados, pueden ocasionar TME, los cuales afectan entre el 54% y el 93% de estos profesionales, comprometiendo la columna vertebral, los hombros y la región mano- muñeca. El rango de edad en la que predominan estas afecciones es entre los 20-39 años de edad.

¿En los profesionales del área de odontología, cuáles son las medidas preventivas descritas en la literatura científica que ayudan a reducir la incidencia de TME? Mediante la revisión sistemática de la literatura existente en bases de datos, se analizan los factores de riesgo ergonómicos específicos y las medidas preventivas para evitar dichos trastornos.

Las medidas preventivas más frecuentemente descritas en la literatura científica para reducir la incidencia de TME son las intervenciones ergonómicas en el puesto de trabajo, la adopción de posturas correctas, la realización de pausas activas y la capacitación en técnicas de trabajo adecuadas.

Al implementar estas estrategias, se protege la salud física de los profesionales, se prolonga su vida laboral y se incrementa su bienestar general. Además, la reducción de las bajas laborales derivadas de estos trastornos contribuye a una mayor eficiencia y productividad en las clínicas dentales (3, 4, 5).

La salud de los trabajadores se vuelve cada vez más relevante en la actualidad, debido a la gran importancia que se le da a la calidad de vida que deben tener los seres humanos. Identificar los riesgos a los que están expuestos los profesionales de la salud bucal contribuye significativamente a la promoción y prevención de enfermedades, lo que a su vez mejora la calidad de vida (1).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), las causas de los TME son multifactoriales e involucran no solo las condiciones y exposiciones en el entorno laboral, sino también factores organizativos, psicosociales y socioculturales, entre otros (6).

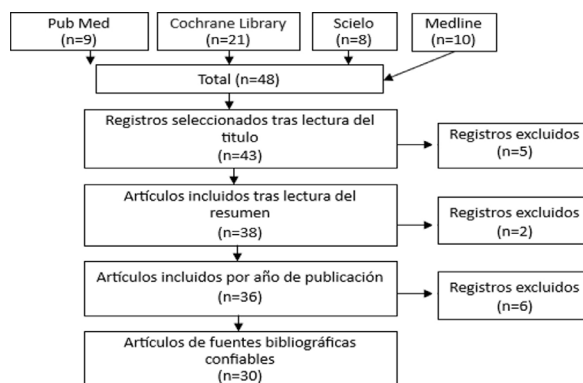
El presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura para identificar y analizar las estrategias de prevención más efectivas en la reducción de los TME en profesionales del área de odontología, con el fin de proporcionar evidencia actualizada que contribuya a la promoción de la salud ocupacional en este sector.

2. Metodología

2.1 Criterios de elegibilidad

La presente investigación es una revisión sistemática, basada en la guía actualizada de la declaración PRISMA 2020. Para seleccionar los artículos que serán incluidos en la investigación, se tomaron en cuenta criterios específicos de inclusión y exclusión, el fin de asegurar la relevancia y adecuación de los estudios analizados. Se incluyeron estudios que analizan estrategias preventivas aplicadas en el contexto odontológico, así como también se incluyeron estudios de tipo experimental, observacional, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos originales, que estuvieran escritos en inglés o español, con acceso al texto completo y que hayan sido publicados en los últimos 10 años (2014-2024). Por otra parte, dentro de los criterios de exclusión podemos mencionar a las publicaciones con acceso restringido, artículos que no brinden resultados confiables que apoyen a esta investigación, también los estudios experimentales y las publicaciones fuera del rango temporal establecido. (Figura 1)

Figura 1: Flujograma de PRISMA, etapas de criterios de legibilidad (inclusión y exclusión)



Fuente: Elaborado por las autoras.

2.2 Fuentes de información

Para la realización de esta revisión sistemática se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos electrónicos de fuentes confiables tales como Medline, Pub med, Cochrane library, Elsevier.

2.3 Estrategias de búsqueda

Se utilizaron palabras claves como “ergonomía en odontología”, “trastornos musculoesqueléticos en odontología”, prevención de riesgos ergonómicos, “salud ocupacional en odontología”, además, se filtró la información en dependencia del año de publicación (periodo comprendido entre 2014-2024) e idioma inglés y español.

2.4 Proceso de selección de estudio

Posterior a la búsqueda exhaustiva en las diferentes bases de datos se encontró un total de 48 artículos, tras realizar una lectura minuciosa y aplicar los criterios de selección se obtuvo un total de 30 artículos, los cuales contienen información confiable, objetivos que se relacionen con la presente investigación y resultados que ayuden al desarrollo de nuestra revisión. (Figura 1)

2.5 Proceso de extracción de datos

De los 48 artículos identificados, se excluyeron 8 artículos que no cumplen con el rango, 5 artículos que no se enfocan en el tema de investigación, 2 artículos de fuentes no confiables y 3 artículos con información irrelevante.

2.6 Evaluación crítica

Los resultados obtenidos fueron sintetizados en un análisis narrativo, identificando tendencias comunes, vacíos de conocimiento y áreas de consenso entre los estudios. Para evaluar la calidad de los estudios incluidos, se empleó la herramienta de evaluación crítica STROBE (para estudios observacionales) y CONSORT (para ensayos clínicos). Esto permitió determinar la validez y la aplicabilidad de los resultados a la práctica odontológica.

2.7 Limitaciones

A pesar de la evidencia que respalda estas estrategias, se identificaron limitaciones en la literatura existente, como la falta de estudios longitudinales que evalúen la efectividad de las intervenciones a largo plazo. Además, la variabilidad en las metodologías utilizadas dificulta la comparación de resultados entre estudio.

Aunque las medidas preventivas pueden ser eficaces, las condiciones laborales pueden variar significativamente entre diferentes odontólogos (por ejemplo, la especialización, el tipo de clínica, el equipo disponible), lo que hace que algunas estrategias preventivas no se puedan evaluar de la misma forma en diferentes grupos de profesionales.

3. Resultados

Un artículo publicado por Rodríguez et al. En el año 2014 y un estudio publicado en el año 2022; afirma que los ejercicios de fuerza realizados con una intensidad del 70-85% de la repetición máxima, llevados a cabo en el lugar de trabajo, tres veces a la semana durante 20 minutos, pueden reducir el dolor musculoesquelético en hombros, muñecas, columna cervical, torácica y lumbar. Asimismo, estos enfoques indican que el movimiento frecuente es crucial para mitigar los efectos negativos del trabajo dental, especialmente de las posturas estáticas. Esto abarca la realización de movimientos regulares y el cambio de posturas durante la jornada laboral, así como la incorporación de ejercicio, estiramientos, yoga y actividades de relajación (7).

Otra estrategia preventiva es la adopción de herramientas diseñadas para mejorar la ergonomía en el entorno laboral, en este sentido, es importante mencionar que existe un tipo de asiento ergonómico, la silla de montar, debido a que presenta una tasa menor de casos de TME reportados, podría considerarse que la ergonomía del asiento podría influir en la aparición o al menos en la mitigación de los TME, resultando más beneficiosa. Las herramientas que promueven una mejor ergonomía pueden proporcionar beneficios inmediatos en un corto periodo, ayudando a prevenir un mayor deterioro. Una de las medidas útiles para mejorar la ergonomía es el uso de sistemas de aumento, que eliminan la necesidad de acercarse al paciente, permitiendo así que el operador no tenga que inclinar su cabeza hacia Adelante (8).

La Universidad de Los Andes, en Mérida, Venezuela, llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue proponer un programa de prevención de TME en los estudiantes de la Facultad de Odontología. La muestra incluyó a 158 estudiantes de cuarto y quinto año, en su mayoría mujeres (85,4%), con una edad promedio de 25 años. Los TME más comunes se presentaron en el cuello (73,7%), la espalda (65,7%) y la mano-muñeca derecha (29,3%). Este estudio, enfocado en los

modelos rehabilitador y social, busca resaltar que la sociedad debe adoptar una visión inclusiva para integrar a las personas con discapacidad, reconociendo la diversidad individual (9).

En otra investigación se identificaron los riesgos de TME en odontólogos de una clínica dental en Hermosillo, Sonora. Al analizar las características sociodemográficas, se observó un rango de edad entre 24 y 58 años, con una media de 31.6 años. En cuanto al género, más de la mitad de los participantes son hombres, y el promedio de tiempo ejerciendo la profesión es de 8,53 años. Estos resultados coinciden con los reportes de otros estudios respecto a la edad, pero difieren en el género y la antigüedad, donde se han registrado periodos de ejercicio más largos (18 años), lo que podría atribuirse a las políticas actuales de la clínica que priorizan la contratación de odontólogos jóvenes, reduciendo así su antigüedad.

En cuanto a las posiciones y posturas del odontólogo, se afirma que, históricamente, la

postura de pie ha sido la más utilizada, ya que facilitaba su movilidad por el consultorio para acceder al paciente y los equipos necesarios. Actualmente, el odontólogo puede trabajar tanto de pie como sentado, cada una de estas posturas tiene sus pros y contras. No obstante, la postura más preferida es la de estar sentado, ya que se considera que proporciona mayor comodidad y favorece una mejor concentración en las tareas (10, 11).

Uno de los principales objetivos de la ergonomía odontológica es optimizar la organización del trabajo para alcanzar el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo. Para lograrlo, se pueden implementar acciones como organizar la agenda laboral, eliminar elementos innecesarios durante el tratamiento, asegurarse de contar con todo el material e instrumental antes de comenzar cualquier procedimiento y reducir movimientos innecesarios mediante la asignación clara de funciones para cada miembro del equipo durante el tratamiento dental, entre otras (6).

AUTOR Y AÑO DE PUBLICACION	DISEÑO	MUESTRA	RESULTADOS
Avila P. et al. (2019)	Estudio descriptivo de corte transversal.	206 estudiantes	En estas investigaciones se encontró que existe un alto índice de profesionales que desarrollan TME a lo largo del ejercicio profesional, además, en los artículos la prevalencia es mayor en mujeres que en hombres, y las zonas del cuerpo más afectadas fueron "espalda media" en los hombres, y "cuello y hombro" en las mujeres. Además, se concluyó que un mayor número de horas de trabajo por día y por semana demostró un mayor porcentaje de TME.
Allauca et al. (2023)	Revisión narrativa	Incluye 14 artículos	
Buitrago, L., & Isea, M (2016)	Estudio transversal de tipo documental	Incluye 25 artículos	
Buitron, D (2016)	Estudio descriptivo y transversal	22 odontólogos	
Fimbres et al. (2016)	Estudio cuantitativo, no experimental, transversal y observacional	Muestreo no probabilístico constituida por 30 sujetos.	
Gandolfi, M. G. et al. (2021)	Estudio observacional transversal	248 odontólogos	En el presente estudio, después de tres meses, solo 23 encuestados aplicaron la ergonomía en su lugar de trabajo y todos coincidieron en que la ergonomía ayudó a reducir el dolor y el malestar musculoesquelético. La prevalencia del dolor se redujo en el cuello de 11 a 5, dolor de hombro de 9 a 4, dolor en los codos de 6 a 5, dolor en las muñecas o manos de 8 a 3, dolor de espalda superior de 13 a 4, dolor de espalda baja de 7 a 3.
Bedi H. et. al. (2015)	Estudio transversal descriptivo	60 profesionales de odontología	
De Sio et al. (2018)	Revisión sistemática	Incluye 29 artículos	Los ejercicios de estiramiento después de cada examen dental y al final de la jornada laboral se consideraron los más útiles y efectivos para prevenir los trastornos musculares (75% de las revisiones). Una postura adecuada, neutra y equilibrada por parte de los odontólogos durante los exámenes (56,3%) y el uso de un puesto de trabajo apropiado en términos de temperatura, iluminación y ayudas de aumento (56,3%).
García Vidal et al. (2019)	Estudio descriptivo y transversal	36 dentistas	El uso de soportes ergonómicos como las lentes de aumento, el taburete ergonómico o la combinación de ambos es eficaz para disminuir la actividad muscular del trapecio superior (UT), deltoides lateral (LD) y deltoides anterior (AD).

Ludwig E. et al. (2020)	Estudio descriptivo y transversal	24 odontólogos	El tipo de lupa tiene un impacto parcial en la postura de los odontólogos, las lupas personalizadas redujeron la flexión del tronco, mientras que la flexión del cuello persistió inalterada con ambos tipos de lupa.
Duchi G, et al. (2022)	Estudio descriptivo, observacional.	20 odontólogos	
Mayorga (2024)	Revisión sistemática con enfoque cualitativo	Incluye 14 artículos	El 10% de los empleados se vieron obligados a interrumpir su trabajo por más de un mes debido a (TME), el principal factor de riesgo es la adopción de una postura ergonómicamente inadecuada durante periodos prolongados.
Melsha, et al. (2019)	Estudio transversal	234 dentistas	
Mora, C., et al. (2022)	Enfoque cuantitativo, tipo de investigación proyectiva, diseño no experimental y transversal	158 estudiantes de odontología	Los TME que se reportaron con mayor frecuencia son molestias en el cuello (90%), el 70% en la región dorsal y lumbar, el 60% en la muñeca y la mano, el 53% en los hombros y el 28% en el codo y el antebrazo.
Netanel, S., et al. (2020)	Estudio observacional	205 mujeres	La mayoría de los participantes tenía entre 25 y 35 años, y el 91% indicó haber sufrido o estar sufriendo TME
Reinoso, P. (2019)	Método descriptivo	40 odontólogos	
Laguerre, J (2019)	Revisión sistemática exploratoria	Incluye 30 artículos	Los odontólogos están expuestos al riesgo de padecer TME, que pueden afectar los huesos, los músculos y los tendones, incluyendo la tendinitis, cuya aparición está estrechamente relacionada con las tareas realizadas diariamente en la práctica odontológica.
Maldonado, A. M.(2015)	Estudio observacional	220 individuos	Mejorar la postura es una estrategia preventiva eficaz, por lo que sería conveniente enfatizar la educación ergonómica de los dentistas durante su formación. Además, los diagnósticos y las bajas laborales por trastornos musculoesqueléticos no muestran relación con los parámetros de trastornos del sueño analizados.
Mulimani, P., et al. (2018)	Estudio observacional	210 participantes	Los odontólogos son vulnerables a los riesgos laborales, como TME, los cuales se han asociado con un deterioro en la calidad de vida, el agotamiento y problemas de salud, llevando en algunos casos al abandono de la profesión.
Pineda, D. et al. (2019)	Estudio transversal	240 odontólogos	El 58,7% de los participantes eran mujeres, con una edad promedio de 37. La prevalencia de dolor musculoesquelético fue del 73,3% y el 90,3% de los afectados lo atribuyó a factores laborales. Entre los principales factores asociados femenino, el sedentarismo, el trabajo en el sector público y una carga laboral superior a 30 horas semanales.
Venegas, C. (2019)	Estudio descriptivo, observacional, transversal	133 trabajadores	
Rodrigues, E., et al. (2014)	Revisión sistemática	Incluía 10 artículos	La realización de ejercicios de fuerza con una intensidad del 70 – 85% de la repetición máxima en el lugar de trabajo, tres veces por semana durante 20 minutos, puede contribuir a la reducción del dolor musculoesquelético en los hombros, muñecas y distintas secciones de la columna.
Soto, O. M. (2016)	Investigación de campo con enfoque cuantitativo descriptivo	61 personas	La ergonomía aplicada en nuestra vida diaria disminuye el estrés durante el procedimiento, tanto para el especialista como para el personal auxiliar, lo que, en última instancia, beneficia al paciente al mejorar la calidad del servicio prestado.
Yamalik, N. (2007)	Revisión sistemática	Incluye 60 artículos	Los odontólogos pueden beneficiarse de los avances en ergonomía dental y prevención, lo que podría evitar lesiones que pongan en riesgo su carrera y reducir el absentismo laboral. Aplicar principios ergonómicos a la práctica odontológica no solo mejora la seguridad, sino que también puede optimizar el rendimiento y aumentar la productividad.

»» 4. Discusión

Es necesario realizar un análisis crítico de la evidencia disponible. La mayoría de los estudios analizados presentan un enfoque descriptivo o transversal, lo que limita la posibilidad de establecer relaciones causales sólidas entre la implementación de medidas ergonómicas y la disminución efectiva de los TME a largo plazo. Asimismo, muchos de los trabajos se

basan en cuestionarios auto informados, lo cual introduce un riesgo de sesgo de información, dado que la percepción del dolor y del malestar musculoesquelético puede variar considerablemente entre individuos. Otra limitación relevante es la heterogeneidad metodológica observada en los estudios revisados, tanto en los instrumentos de medición utilizados

para evaluar los TME como en las intervenciones preventivas analizadas. Además, de que en varios estudios no se controlan adecuadamente variables de confusión como edad, sexo, años de experiencia profesional, carga horaria o nivel de actividad física, que son factores que influyen de manera significativa en la aparición y progresión de TME.

A partir de la literatura revisada, se identificó que las medidas preventivas desempeñan un papel fundamental en la reducción de la incidencia de estos trastornos. Es crucial cuidar nuestra salud, ya que esto permite un mejor rendimiento en el trabajo y también en nuestra vida diaria, que es lo más importante. Por ello, es necesario tener en cuenta los riesgos ergonómicos, los cuales se abordan en este trabajo, y que pueden ser evitados o reducidos en los odontólogos, quienes se ven afectados por las condiciones dentro del entorno odontológico.

El incremento de las tasas de trastornos musculoesqueléticos entre los odontólogos no solo afecta la calidad de vida de estos profesionales, sino que también puede llevar a una disminución de su capacidad laboral, incrementando los costos asociados a bajas médicas, tratamientos y, en casos severos, a la necesidad de cambios de carrera o jubilación anticipada (12, 13).

Para llevar a cabo un trabajo ergonómico en esta profesión, no solo es importante adoptar las posturas correctas, sino que también es fundamental contar con una adecuada disposición de los elementos del consultorio, utilizando materiales y equipos ergonómicos, logrando una óptima coordinación y entendimiento dentro del equipo de trabajo (14, 15).

La correcta ergonomía es una de las medidas preventivas más destacadas en la literatura, es así que el autor Bedi junto con sus colaboradores publicaron un artículo en el año 2015 en el cual se demostró que posterior a tres meses de implementar prácticas ergonómicas en cada puesto de trabajo se logró disminuir la prevalencia de dolores musculares en los profesionales, así mismo, Maldonado en el año 2015 concluyó que la adopción de posturas ergonómicas disminuyen significativamente el desarrollo de TME.

Los estudios revisados sugieren que el uso de magnificación (lupas) y sistemas de iluminación adecuados mejora la postura al permitir a los odontólogos trabajar a una distancia más cómoda, evitando la inclinación excesiva hacia adelante. Los autores García et al (2019) y Ludwing et al (2021),

en sus estudios publicados mencionan un sistema de aumento y precisión visual como medidas preventivas, pues el uso de lupas y lentes permite al profesional adoptar una posición adecuada ya que no debe realizar movimientos inapropiados de flexión de columna dorsal. Además, García hace énfasis en que si se combina el uso de taburetes ergonómicos con la implementación de lupas se logra disminuir la actividad muscular del trapecio superior (UT), deltoides lateral (LD) y deltoides anterior (AD).

El autor Pilco en el año 2021 en su investigación logró identificar que, al implementar pausas activas de 10 minutos durante la jornada laboral para disminuir el riesgo ergonómico, al igual que el autor De Sio quien manifiesta que los ejercicios de estiramiento después de cada examen dental y al final de la jornada laboral se consideraron los más útiles y efectivos para prevenir los trastornos musculares.

Las estrategias para reducir los problemas ergonómicos en los dentistas incluyen la comprensión y adaptación de técnicas posturales que favorezcan la curvatura lumbar, el uso de sistemas de aumento, la correcta regulación del sillón dental, y la adopción de estrategias posicionales y posturales que impliquen evitar mantener posturas estáticas. Esto también incluye alternar entre posiciones de pie y sentadas, ajustar la altura de los pacientes, mantener los pies paralelos al suelo, reposicionar los pies, rotar los hombros hacia atrás, utilizar respaldos, evitar torsiones, realizar descansos regulares y periódicos, así como practicar estiramientos dirigidos, como estiramientos en el sillón, ejercicios durante descansos breves, liberación de puntos gatillo y movimientos de las manos girando de adentro hacia afuera. Además, la fisioterapia con enfoque psicosomático y la capacitación ergonómica personalizada pueden ayudar a aliviar el dolor y malestar.

Es fundamental que los dentistas aprendan a reconocer y ajustar sus posturas de trabajo y la forma en que utilizan los equipos para prevenir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos ocupacionales.

»» 5. Conclusiones

Los dentistas están más expuestos a riesgos para su salud ocupacional debido a las largas jornadas laborales y la permanencia en posturas fijas, lo que genera microrupturas musculares que

pueden originar trastornos musculoesqueléticos, provocando enfermedades como tendinitis, sinovitis, tenosinovitis y bursitis.

Los trastornos musculoesqueléticos en profesionales de la odontología constituyen un problema significativo que impacta su calidad de vida y rendimiento laboral. La mayoría de las investigaciones se centran en odontólogos generales, dejando de lado a otras especialidades odontológicas que presentan demandas posturales específicas y potencialmente mayores riesgos ergonómicos. A partir de la revisión de la literatura, se puede concluir que la implementación de medidas preventivas en el área de odontología es crucial para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en los profesionales. La combinación de prácticas ergonómicas adecuadas, descansos periódicos, capacitación en manejo postural y el uso de tecnologías avanzadas, junto con una buena organización del tiempo de trabajo y una evaluación constante de la salud de los trabajadores, puede prevenir la aparición de TME y mejorar la calidad de vida laboral de los odontólogos.

Es necesario un compromiso tanto por parte del profesional para adoptar hábitos saludables como de los empleadores para integrar estas medidas en la práctica diaria, favoreciendo la salud a largo plazo de los profesionales de la odontología. En cuanto a las líneas futuras de investigación, resulta fundamental promover estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución de los TME a lo largo del tiempo y el impacto sostenido de las medidas preventivas. Se recomienda el desarrollo de investigaciones experimentales que comparen diferentes intervenciones ergonómicas, tanto individuales como combinadas, para identificar cuáles generan mayores beneficios en términos de reducción del dolor, mejora postural y disminución de la actividad muscular excesiva.

Finalmente, sugerimos ampliar el enfoque investigativo hacia una ergonomía integral que contemple no solo los factores físicos, sino también los aspectos organizacionales y psicosociales del trabajo odontológico, tales como la carga laboral, el estrés, la presión asistencial y la organización del tiempo. Este enfoque multidimensional permitiría diseñar estrategias preventivas más efectivas y sostenibles, contribuyendo de manera significativa a la mejora de la salud ocupacional y la calidad de vida de los odontólogos.

6. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera directa o indirecta a la elaboración de esta revisión bibliográfica.

También extendemos nuestra gratitud a la facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por facilitar publicar esta revisión que nos permite actualizar y compartir conocimientos médicos.

7. Declaración de conflicto de interés

No existe conflicto de interés de ninguno de los autores.

8. Limitación de responsabilidades

Como autores de este artículo de revisión, somos responsables de los criterios que se han establecido en el mismo.

9. Fuente de apoyo

Propia de los autores

10. Referencias bibliográficas

1. Laguerre J. La tendinitis laboral, riesgos ergonómicos en Odontología. Revista San Gregorio. [Internet]. 2019 [citado 2025 Abril 25]; 35(1), 126–142. Disponible en: <https://doi.org/10.36097/RSAN.V1I35.933>
2. Gandolfi M., Zamparini F., Spinelli A., Risi, A., & Prati, C. Musculoskeletal Disorders among Italian Dentists and Dental Hygienists. International Journal of Environmental Research and Public Health [Internet], 2021[citado 2025 Abril 25]; 18(5), 1– 20. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/IJERPH18052705>
3. Bedi H., Moon N., Bhatia V., Sidhu G., & Khan N. Evaluation of Musculoskeletal Disorders in Dentists and Application of DMAIC Technique to Improve the Ergonomics at Dental Clinics and Meta-Analysis of Literature. Journal of Clinical and Diagnostic Research [Internet] 2015 [citado 2025 Abril 25]; 9(6), ZC01–ZC03. Disponible en: https://jcdcr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-

- 709x&year=2015&volume=9&issue=6&page=ZC01&issn=0973-709x&id=6126
4. Meisha D., Alsharqawi N., Samarah A., & Al-Ghamdi M. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. Single anonymous peer review. [Internet]. 2019 [citado 2025 Abril 25]; 11, 171–179. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S204433>
 5. Soto, O. M. Factores de riesgo ergonómico en odontólogos y personal técnico de la policlínica Generoso Guardia. [Tesis en Internet]. Universidad metropolitana de educación ciencia y tecnología; 2023 [citado 2025 Mayo 2]. Disponible en: <https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/78bc1997-0fa7-4677-aa01-1e1130e9fe59/full>
 6. Salazar X., Calderón M., Mazón G., & Ambuludi J. Riesgos ergonómicos en la práctica laboral de los odontólogos. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [Internet] 2024 [citado 2025 Mayo 2]; 23(0), 56 – 68. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5668>
 7. Rodríguez V., Gomes R., Tanhoffer I., & Leite N. Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: a systematic review. *Acta Ortopedica Brasileira*. [Internet] 2014 [citado 2025 Mayo 2]; 22(6), 334–338. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1413-78522014220601004>
 8. Ludwig A., Tolle L., Jenkins E., & Russell D. Magnification loupes influence on neck and trunk flexion of dental hygienists while scaling-A pilot study. *International Journal of Dental Hygiene*. [Internet] 2021 [citado 2025 Mayo 2]; 19(1), 106–113. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/IDH.12470>
 9. Mora C. Programa de prevención de los trastornos músculoesqueléticos en los estudiantes de la Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. *Revista Del Grupo de Investigación En Comunidad y Salud* [Internet] 2022. [citado 2025 Mayo 8]; (7), 43–54. Disponible en: https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/359061662_Revista_Gicos_Vol7_Num1_2022_ene-ro-abril
 10. Duchi G., Chiriboga A., Vega V., Martínez R. Estimación de riesgos ergonómicos en odontólogos. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de La Salud*. [Internet] 2022 [citado 2025 Mayo 8]; 6(2), 95–104. Disponible en: <https://doi.org/10.35381/s.v.v6i2.2045>
 11. Chirán, M. Herramientas de gestión de control interno para la empresa textil Confecciones Esteban de la Provincia Imbabura, parroquia Natabuela. [Tesis de Internet]. Universidad Regional Autónoma de los Andes. 2015. [citado 2025 Mayo 8]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/1746>
 12. Allauca M, Ortiz M, Boada C. Trastornos músculoesqueléticos más frecuentes en los odontólogos por una mala ergonomía y sus consecuencias. *Gaceta Médica Estudiantil* [Internet] 2023 [citado 2025 Mayo 8]; 1. Disponible en: <https://revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/89/201>
 13. Buitrago L., & Isea M. La postura como determinante del gesto motor y trastornos músculoesqueléticos en odontólogos. [Tesis de Internet]. Universidad El Bosque. 2016. [citado 2025 Mayo 8]. Disponible en: <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/90b60f79-3d58-48f3-80b2-65951075c173/content>
 14. Albán H., Suarez A., & Cevallos P. Pausas activas para el control de trastornos músculoesqueléticos en los odontólogos del seguro social campesino de la provincia de Cotopaxi. *Anatomía Digital*. [Internet]. 2021 [citado 2025 Mayo 16]; 4(3.1), 118–128. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/1898>
 15. Reinoso, P. Propuesta de acción ante la evaluación de riesgos ergonómicos en los profesionales de la rama odontológica de la Asociación de Odontólogos del Ministerio de Educación de Pichincha (AOME). [Tesis de Internet]. Universidad Andina Simón Bolívar. 2019 [citado 2025 Mayo 16]. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6483/1/T2786-MDTH-Reinoso-Propuesta.pdf>
 16. Acevedo P, Soto V, Segura C, & Sotomayor C. Prevalencia de Síntomas Asociados a

- Trastornos Musculoesqueléticos en Estudiantes de Odontología. *International journal of odontostomat*. [Internet]. 2019 [citado 2025 Mayo 16]; 7(1), 11-16. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2013000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=en
17. Buitron, D. Estudio ergonómico sobre Trastornos Músculo Esqueléticos por posturas forzadas en odontólogos en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1. [Tesis de Internet]. UISEK 2016 [citado 2025 Mayo 16]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1401/1/Estudio%20ergon%C3%B3mico%20sobre%20Trastornos%20M%C3%BAsculo%20Esquel%C3%A9ticos%20por%20posturas%20forzadas%20en%20odont%C3%B3logos%20en%20el%20Hospital%20de%20Especialidades%20de%20las%20Fuerzas%20Armadas%20N%C2%B01.pdf>
 18. De Sio S., Traversini V., Rinaldo F., Colasanti V., Buomprisco G., Perri R., Mormone F., Torre G. & Guerra F. Riesgo ergonómico y medidas preventivas de los trastornos musculoesqueléticos en el entorno odontológico: una revisión general. *Publicaciones Peer J*. [Internet] 2018 [citado 2025 Mayo 16]; (15);6: e4154. Disponible en: <https://doi.org/10.7717/peerj.4154>
 19. Fimbres K., García J., Tinajero R., Salazar R., Quintana M., Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos. *Revista de enfermería*. [Internet]. 2016 [citado 2025 Mayo 21]; (1), 1–12. Disponible en: <https://iace.uv.cl/index.php/Benessere/article/view/1337/1374>
 20. García Terán, D. Estudio del nivel de riesgo ergonómico y presencia de sintomatología relacionada con trastornos musculoesqueléticos en personal odontológico. [Tesis de Internet]. Universidad Técnica del Norte. 2020. [citado 2025 Mayo 21]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10507>
 21. García Vidal J., López M., Sánchez A., Escolar M., Medina F., & Bernabeu R. The combination of different ergonomic supports during dental procedures reduces the muscle activity of the neck and shoulder. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2019. [citado 2025 Mayo 21]; 8(8) Disponible en: <https://doi.org/10.3390/JCM8081230>
 22. Jeong Y., & Choi J. The effect of indirect vision skills on head and shoulder posture amongst Korean dental hygienists. *European Journal of Dental Education*. Official Journal of the Association for Dental Education in Europe [Internet]. 2020 [citado 2025 Mayo 21]; 24(1), 17–25. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/EJE.12463>
 23. Maldonado A., & López M. Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos y trastornos del sueño en odontólogos de la Región de Murcia. [Tesis de Internet]. Universidad de Murcia. 2015 [citado 2025 Mayo 21]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/310781/TBLMT.pdf>
 24. Mayorga J. Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica odontológica revisión sistemática. [Tesis de Internet]. Universidad Regional Autónoma de los Andes. 2024. [citado 2025 Junio 12]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/17931/1/UA-ODO-EAC-043-2024.pdf>
 25. Mulimani P., Hoe C., Hayes J., Idiculla J., Abas B., & Karanth L. Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet] 2018 [citado 2025 Junio 12]. (10). Disponible en: https://doi.org/10.1002/14651858.CD011261.PUB2/MEDIA/CDSR/CD011261/IMAGE_N/NCD011261-CMP-002-02.PNG
 26. Netanel S., Luria S., & Langer D. Musculoskeletal disorders among dental hygienist and students of dental hygiene. [Internet] *International Journal of Dental Hygiene*. [Internet] 2020 [citado 2025 Junio 12]; 8(2), 210–216. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/idh.12428>
 27. Pineda D., Lafebre M., Morales J., & Álvarez K. Prevalencia de dolor musculoesquelético y factores asociados en odontólogos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Acta Odontológica Colombiana*. [Internet]. 2019. [citado 2025 Junio 12]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5823/582366556003/html/>
 28. Saccucci M., Zumbo G., Mercuri P., Pranno N., Sotero S., Zara F., & Voza I. Musculoskeletal disorders related to dental hygienist profession. *International Journal of Dental Hygiene*. [Internet]. 2022 [citado 2025 Junio 12]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/idh.12428>

- 12] ;(20):571–579. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/IDH.12596>
- 29.Venegas C & Cochachin J. Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo [Internet] 2019 [citado 2025 Junio 12]; 28(2), 126-135. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602019000200005&lng=es&tlng=es.
- Yamalik N. Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. International Dental Journal. [Internet] 2007 [citado 2025 Junio 12].; 57(1), 45–54. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/J.1875-595X.2007.TB00117.X>

IMPORTANCIA CLÍNICA Y FARMACOGENÉTICA DEL GEN DPYD EN EL TRATAMIENTO DE FLUOROPYRIMIDINAS EN ONCOLOGÍA CLÍNICA

Clinical and pharmacogenetic importance of the DPYD gene in the treatment of fluoropyrimidines in clinical oncology

 Juan Sebastian Loza Chiriboga ⁽¹⁾ *
juansebaslozascience@gmail.com

 Alexander José Espinoza Morante ⁽³⁾
alex_espinoza_5@hotmail.com

 Dennys Rodrigo Lopez Chavez ⁽⁵⁾
dennysrodrigolopez@gmail.com

 Valeria Alexandra Riera Sampedro ⁽²⁾
valeriariera70@gmail.com

 Michael Gustavo Miranda Coello ⁽⁴⁾
md.gustavo25@gmail.com

 David Santiago Narváez Molina ⁽⁶⁾
davidlio08032007@gmail.com

⁽¹⁾ MUniversidad Internacional de Valencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Bioinformática. Valencia, España.

⁽²⁾ Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

⁽³⁾ Médico General, Clínica Guayaquil, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

⁽⁴⁾ Médico General, Clínica Los Pinos - Hospital General, Quito, Pichincha, Ecuador.

⁽⁵⁾ Odontólogo General, Investigador independiente, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

⁽⁶⁾ Médico General, Investigador independiente, Cuenca, Azuay, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: juansebaslozascience@gmail.com / Teléfono: +593 98 428 3781

RESUMEN

Introducción: Las fluoropirimidinas (5-fluorouracilo/capecitabina) son quimioterápicos fundamentales en oncología. La enzima dihidropirimidina deshidrogenasa (DPD), codificada por el gen DPYD, metaboliza el 80-85% del fármaco. Variantes en DPYD reducen la actividad enzimática, llevando a la acumulación tóxica del fármaco, con toxicidad grave (10-40% de pacientes) y desenlaces fatales en el 1%. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia científica actual sobre la relevancia clínica del genotipado del gen DPYD para optimizar la seguridad y eficacia del tratamiento quimioterapéutico. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica siguiendo principios PRISMA. Se buscó en PharmGKB, PubMed y ScienceDirect usando términos como "fluorouracilo", "capecitabina", "farmacogenética", "DPYD". Se incluyeron artículos en inglés y español, de acceso abierto, entre 2020-2025. Se excluyeron cartas, resúmenes y publicaciones de pago. **Resultados:** Se identificaron cuatro variantes críticas (c.1905+1G>A, c.1679T>G, c.2846A>T y c.1236G>A/HapB3) asociadas a un riesgo elevado de neutropenia, mucositis, diarrea severa y riesgo de mortalidad. El genotipado preventivo permite clasificar a los pacientes según su fenotipo metabólico y ajustar la dosis inicial entre un 25% y 50%. **Discusión:** La implementación del genotipado de DPYD reduce de manera efectiva la incidencia de toxicidad grave, mejorando el perfil de seguridad. Sin embargo, su adopción clínica es desigual, con limitaciones importantes en países en desarrollo debido a la falta de infraestructura, conocimiento y políticas de farmacogenómica. **Conclusiones:** La farmacogenética de DPYD es crucial para la seguridad en el uso de fluoropirimidinas, la genotipificación de variantes clave y el ajuste de dosis previenen toxicidades graves.

Palabras claves: *fluorouracilo, capecitabina, farmacogenética, quimioterapia*

ABSTRACT

Introduction: Fluoropyrimidines (5-fluorouracil/capecitabine) are fundamental chemotherapeutic agents in oncology. The dihydropyrimidine dehydrogenase (DPD) enzyme, encoded by the DPYD gene, metabolizes 80–85% of the drug. Variants in DPYD reduce enzymatic activity, leading to toxic drug accumulation, severe toxicity (occurring in 10–40% of patients), and fatal outcomes in 1% of cases. **Objective:** To summarise the current scientific evidence on the clinical relevance of DPYD genotyping, with a view to optimising the safety and efficacy of chemotherapeutic treatment. **Methodology:** A literature review was conducted in accordance with PRISMA principles. Databases including PharmGKB, PubMed, and ScienceDirect were searched using terms such as "fluorouracil," "capecitabine," "pharmacogenetics," and "DPYD." The study incorporated open-access articles in English and Spanish published between 2020 and 2025. Please note that letters to the editor, abstracts and paywalled publications were excluded from the study. **Results:** Four critical variants were identified (c.1905+1G>A, c.1679T>G, c.2846A>T, and c.1236G>A/HapB3) associated with an increased risk of neutropenia, mucositis, severe diarrhea, and mortality. Preventive genotyping allows for patient classification based on metabolic phenotype and initial dose adjustments ranging from 25% to 50%. **Discussion:** The implementation of DPYD genotyping has been shown to effectively reduce the incidence of severe toxicity, thereby improving the safety profile. However, its clinical adoption remains inconsistent, with significant limitations in developing countries due to a lack of specialised infrastructure, clinical awareness, and pharmacogenomic policies. **Conclusions:** DPYD pharmacogenetics is crucial for the safety of fluoropyrimidine use; genotyping of key variants and dose adjustment prevent serious toxicities.

Keywords: *fluorouracil, capecitabine, pharmacogenetics, chemotherapy*

1. Introducción

Desde la introducción de la quimioterapia como manejo de múltiples enfermedades oncológicas alrededor de la década de los 40, se ha estudiado diversos medicamentos así como sus aspectos positivos y desventajas (1), destacando en este grupo farmacológico las fluoropirimidinas y entre ellas 5-fluorouracilo (5-FU) con su profármaco la capecitabina, considerado uno de los pilares en el tratamiento de múltiples tipos de patologías oncológicas a nivel global que abarca desde alteraciones colorrectales, mama, gástrico, de páncreas hasta de cabeza y cuello (2). Su mecanismo de acción se centra en la inhibición de la timidilato sintetasa y la incorporación errónea de metabolitos en el ADN y ARN, lo que acarrea la apoptosis de las células tumorales. No obstante, el régimen terapéutico y su toxicidad ha motivado el creciente interés en la farmacogenética aplicada a la oncología (3-4).

Cerca del 80–85% del 5-FU administrado se metaboliza en el hígado mediante la acción de la enzima dihidropirimidina deshidrogenasa (DPD), considerada la principal vía de degradación y detoxificación de las fluoropirimidinas. Esta enzima regula cuanto fármaco se degrada y cuánto permanece activo en el sistema, cuando existen alteraciones genéticas reducen la actividad de la DPD y el cuerpo acumula 5-FU e incluso desencadena toxicidades mortales, este fenómeno ocurre entre 10% - 40% de los pacientes tratados y alrededor del 1% puede sufrir desenlaces fatales (5-6).

La causa más importante son las variantes genéticas patogénicas del gen DPYD, entre las más relevantes se encuentran c.1905+1G>A (DPYD 2A), c.1679T>G, c.2846A>T y finalmente c.1236G>A/HapB3 (5). Estudios poblacionales recientes revelan que entre el 5–8% de la población porta alguna variante con pérdida o reducción funcional y cerca del 50% de los portadores desarrollan toxicidad grave si reciben las dosis convencionales (7).

Ante esta evidencia, instituciones internacionales han realizado guías clínicas a los profesionales de salud, como el Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) que propone una clasificación para el ajuste de dosis basada en la puntuación de actividad DPYD (DPYD-AS), que permite clasificar al paciente como metabolizador normal, intermedio o lento, orientando la dosis inicial o la contraindicación del tratamiento según el fenotipo (8). El Dutch Pharmacogenetics Working Group (DPWG) y la European Medicines

Agency (EMA) coinciden en la importancia de llevar a cabo pruebas de DPYD antes de administrar fluoropirimidinas, especificando que esta alternativa disminuye de manera significativa el riesgo de toxicidad grave y mejora el perfil de seguridad terapéutica (9,10).

Ante este panorama, surge la necesidad de sintetizar la evidencia actual bajo la siguiente pregunta de investigación estructurada mediante la estrategia PICO: En pacientes con patologías oncológicas candidatos a tratamiento con fluoropirimidinas, ¿la implementación del genotipo preventivo de las variantes críticas del gen DPYD, en comparación con el régimen de dosificación estándar sin cribado previo, reduce significativamente la incidencia de toxicidad severa y optimiza la seguridad clínica?

La presente revisión aborda la brecha existente entre las recomendaciones internacionales de guías clínicas y la variabilidad en la práctica oncológica local. A pesar de la evidencia robusta, la transición hacia una medicina de precisión en el uso de fluoropirimidinas sigue siendo limitada en entornos de recursos moderados, por lo que este estudio justifica la necesidad de estandarizar el cribado farmacogenético para evitar desenlaces fatales prevenibles.

2. Metodología

2.1 Criterios de elegibilidad

Se realizó una revisión bibliográfica enfocada en la búsqueda de información actual sobre la importancia clínica y farmacogenética del gen DPYD en el tratamiento de fluoropirimidinas en oncología clínica. Se seleccionaron aquellos artículos o fuentes de información que describieron las características y definiciones sobre farmacogenética del gen DPYD y su importancia clínica oncológica vinculadas a las fluoropirimidinas. Se incluyeron artículos publicados entre el año 2020 y 2025, en idioma inglés o español y de libre acceso. Se excluyeron publicaciones antes del 2020, que no abarquen el tema de farmacogenética del gen DPYD en el tratamiento de fluoropirimidinas, aquellos que sean cartas al editor, resúmenes y opiniones, y que sean de pago.

2.2 Fuentes de información

Para la presente revisión se realizó una búsqueda detallada en las siguientes bases de datos:

PharmGKB, PubMed y ScienceDirect. Además se recolectó información de revistas como BMC Genomics, BMC Bioinformatics, Nature y PLOS Computational Biology.

2.3 Estrategia de búsqueda

Si bien no es una revisión sistemática, se utilizó la guía PRISMA 2020 para discriminar los artículos según los criterios de inclusión definidos. Para la búsqueda de información se utilizaron palabras clave tales como: fluorouracilo, capecitabina, farmacogenética, quimioterapia, las cuáles fueron citadas en las bases de datos anteriormente expuestas, mediante el uso de operadores booleanos.

Identificación de estudios vía bases de datos y registros:

- **Registros Identificados de:**
 - PubMed (n= 68)
 - ScienceDirect (n=45)
 - PharmGKB (n=29)
 - **Total de registros iniciales (n=142)**
- **Registros eliminados antes del cribado:**
 - **Registros duplicados eliminados (n=47)**
 - **Registros destinados a cribado (n=95)**

Cribado (Screening):

- **Registros cribados por título y resumen (n=95)**
- **Registros excluidos (n=55)**
 - Motivos: No relacionados con toxicidad clínica, estudios preclínicos/ animales, o idiomas distintos al inglés/español.
- **Informes buscados para recuperación (n=40)**
- **Informes no recuperados (n=0)**

Elegibilidad:

- **Informes evaluados para elegibilidad - texto completo (n=40)**
- **Informes excluidos (n=3)**
 - Motivos: Reportes de casos aislados con variantes no estandarizadas (n=1), estudios con datos estadísticos incompletos (n=2).

Inclusión:

- **Estudios totales incluidos en la revisión (n=37)**
 - Síntesis cualitativa (n=37)
 - Síntesis cuantitativa/ comparativa (n=12 estudios con datos de cohorte robustos)

A continuación, en el gráfico 1 se resume la siguiente información:

2.4 Proceso de extracción de datos

Primeramente, a partir de los algoritmos de búsqueda se obtuvieron múltiples artículos de los cuales se les aplicó tres filtros (año, libre acceso y artículo de investigación). Se seleccionaron aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión, es decir como tema principal tenían la importancia clínica y farmacogenética del gen DPYD en el tratamiento de fluoropirimidinas en oncología clínica. Posteriormente, se utilizaron tablas de Excel donde se analizaron los artículos seleccionados y se identificaron diferentes aspectos como los objetivos y resultados

2.5 Consideraciones éticas

En el presente estudio no se realizaron toma de muestras en seres humanos, sin embargo, se llevó un proceso automatizado y transparente para seleccionar y utilizar la bibliografía de interés.

2.6 Limitaciones

La mayoría de estudios y publicaciones sobre la farmacogenética del gen DPYD en el tratamiento de fluoropirimidinas es publicado a partir de 2020, por lo que limitó a la búsqueda más antigua de bibliografía, por otro lado, una limitación relevante (motivo que llevó a hacer el presente trabajo) es la falta de información sobre la farmacogenética del gen DPYD aplicados a la oncología clínica, por lo que se limitó a utilizar los que actualmente existen.

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la herramienta Newcastle-Ottawa Scale (NOS) para estudios de cohortes y casos -controles, y el JBI Critical Appraisal Checklist para revisiones sistemáticas. Dos revisores evaluaron de forma independiente el riesgo de sesgo, considerando la selección de participantes, la comparabilidad y la medición del resultado (toxicidad). Solo se incluyeron estudios con una puntuación mayor o igual de 6/9 en la escala NOS para asegurar la validez de las conclusiones.

3. Resultados

La farmacogenética del gen DPYD y el tratamiento con fluoropirimidinas en oncología clínica reveló cuán importante es la detección de polimorfismos

específicos para la prevención de toxicidad grave, motivo por el cual los estudios analizados enfatizan la necesidad de implementar una amplia gama de pruebas genéticas pre-terapéuticas con la finalidad de brindar seguridad y eficacia de estos agentes quimioterapéuticos(11).

Definición del DPYD (dihidropirimidina deshidrogenasa)

El gen DPYD (dihidropirimidina deshidrogenasa) se encarga de codificar una enzima importante en el metabolismo de las fluoropirimidinas, fármacos quimioterapéuticos ampliamente utilizados en el tratamiento de cáncer, tales como: colorrectales, de mama, gástricos, de cabeza y cuello. El DPD es una enzima responsable de inactivar más del 80% de una dosis administrada de fluoropirimidinas por medio de una vía catabólica, por lo cual diferencias en la actividad de DPD puede alterar drásticamente la concentración de un fármaco en el cuerpo, obteniendo resultados clínicos muy variables. Por ejemplo, una actividad reducida de DPD conlleva a que el fármaco permanezca más tiempo y en concentraciones altas en el organismo, aumentando el riesgo de toxicidad (11-12).

Relevancia clínica de las variantes del gen DPYD

Las cuatro variantes: c.2846A>T, c.1236G>A/HapB3, c.1679T>G, c.1905+1G>A, han sido consideradas como factores de riesgo de forma independiente en el desarrollo de efectos adversos, una revisión sistemática demostró que existe un mayor riesgo de toxicidad en los portadores de estas variantes con la posibilidad de desarrollar efectos adversos graves como diarrea, mucositis y neutropenia (13-14).

Primera variante: c.2846A>T

La variante cuenta con un solo nucleótido y una ubicación genética en 1p21.3, se encuentra codificada en el gen DPYD que pertenece al cromosoma 1, el mismo que tiene como función codificar la enzima DPD (dihidropirimidina deshidrogenasa), especialmente durante el metabolismo de las fluoropirimidinas, las cuáles son usadas en el tratamiento de ciertos tipos de cáncer, sea como monoterapia o en terapia combinada, cabe destacar que esta variante resulta de la sustitución del aminoácido de asparagina por valina en la posición 949 de la proteína DPD, provocando que la actividad de la enzima DPD disminuya y acarreando consigo efectos tóxicos (15-17).

Esta variante c.2846A > T (rs67376798) se correlaciona con un riesgo relativo de 3,02 veces mayor de toxicidad moderada a grave inducida por fluoropirimidinas, ya que afecta el sitio de unión al sustrato de la enzima y se asocia con toxicidad en pacientes que reciben 5-FU (18-19)

Para aquellos pacientes que son portadores heterocigóticos de c.2846A>T se recomienda la reducción de la dosis inicial de fluoropirimidinas de al menos un 50%, debido al metabolismo lento, seguido de un ajuste de dosis individualizado más monitorización del metabolismo del fármaco. Además, Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) recomienda genotipar estas variantes antes de comenzar el tratamiento (20-22).

Segunda variante: c.1236G>A/HapB3

Está localizada en el gen DPYD, ubicada en el cromosoma 1:97573863 (cadena delantera), el cual codifica la enzima dihidropirimidina deshidrogenasa (DPD), que interviene en el metabolismo de las fluoropirimidinas, medicamento quimioterapéutico usado en el tratamiento de enfermedades oncológicas (23-24).

Esta variante no altera la secuencia de aminoácidos de la proteína DPD y ha sido utilizada como un marcador indirecto del haplotipo B3 (HapB3), sin embargo, presenta la variante intrónica profunda c.1129-5923C>G (rs75017182), la cual se asocia a HapB3 y provoca la reducción de la función enzimática y mediante un metabolismo intermedio genera un riesgo significativamente alto de toxicidad (24)

Cabe destacar que en estudios reciente se han identificado individuos que portan la variante marcadora c.1236G>A pero no la variante causal, generando falsos positivos al momento de genotipar y llevando a reducciones de dosis innecesarias que podrían comprometer la eficacia del tratamiento, por lo cual se sugiere el genotipado directo de la variante funcional c.1129-5923C>G y la titulación individualizada del medicamento (5-14-24).

Tercera variante: c.1679T>G

La variante c.1679T>G es una sustitución de un nucleótido de timina (T) por uno de guanina (G) en la posición 1679 del gen DPYD. Esta variación genética resulta en un cambio de aminoácido de isoleucina a serina en la posición 560 de la proteína DPD (5-25). Esta variante es un predictor

clínicamente relevante de la toxicidad asociada a las fluoropirimidinas, una clase de fármacos ampliamente utilizados en el tratamiento de diversos tipos de cáncer (5-7-26).

La detección de esta variante permite clasificar a los pacientes como metabolizadores intermedios. Para estos pacientes, se recomienda una reducción inicial de la dosis del fármaco, seguida de un ajuste basado en la tolerancia y la aparición de toxicidad (25-28).

Cuarta variante: c.1905+1G>A

Es una mutación que se encuentra en un sitio importante de empalme (splice site) del gen DPYD. Se produce por el cambio de una guanina (G) por una adenina (A) en la primera posición del intrón 14, esto provoca un cambio en el proceso de corte y empalme del ARN mensajero. Esta mutación hace que no exista el exón 14 en el transcrito final, lo cual genera una proteína DPD alterada y no funcional razón por la cual es catalogada como una variante de no función (27-29-30).

Debido a que la enzima DPD es esencial en el metabolismo de las fluoropirimidinas, medicamentos esenciales para el tratamiento de algunos tipos de cáncer, los pacientes portadores de la variante con una copia del alelo mutado tienen una actividad reducida de esta enzima lo cual disminuye la capacidad de metabolizar y eliminar este tipo de fármacos, provocando la acumulación de metabolitos tóxicos. Clínicamente esto representa un riesgo elevado de toxicidad severa o fatal tras la administración de dosis normales de fluoropirimidinas que pueden provocar manifestaciones clínicas como: "neutropenia severa, mucositis, diarrea grave y eritrodisestesia palmoplantar" (14-31-32).

Las guías recomiendan la reducción del 50% de la dosis de fluoropirimidinas y se ha evidenciado que esto disminuye la frecuencia de toxicidad severa a un 31%. Sin embargo, se recomienda la monitorización de la toxicidad, ya que algunos pacientes pueden requerir ajustes adicionales de la dosis (4-21-33).

Manifestaciones clínicas según la variante

Las fluoropirimidinas utilizadas para el tratamiento de tumores sólidos pueden provocar entre el 10-40% de las toxicidades graves debidos a las variantes en el gen DPYD de los pacientes que los utilizan (34).

La variante c.2846A>T (rs67376798) presenta algunas manifestaciones clínicas en paciente portadores de la misma un mayor riesgo de neutropenia, mielosupresión, náuseas, vómitos, diarrea, infecciones (4-35).

La variante c.1679T>G produce manifestaciones clínicas tales como mucositis, diarrea severa, neutropenia profunda, infecciones graves, mayor toxicidad hematológica y muerte (28-35).

La variante c.1905+1G>A presenta manifestaciones clínicas similares a c.1679T>G que son las siguientes: diarrea, mucositis, neutropenia severa, trombocitopenia, toxicidad gastrointestinal grave y riesgo de muerte (4).

Por último las principales manifestaciones clínicas de la variante c.1236G>A/HapB3 incluyen principalmente "mucositis, diarrea, neutropenia y eritrodisestesia palmoplantar" (4-28-35).

A continuación, en la tabla 1 se resume la siguiente información:

Impacto clínico de la implementación del genotipado y ajuste de la dosis

En los últimos años dentro de la práctica clínica oncológica, el genotipado del gen DPYD ha demostrado mucha importancia especialmente antes del inicio de terapias con fluoropirimidinas, siendo el principal objetivo de esta implementación la reducción significativa de las toxicidades graves. En varios estudios se ha demostrado que la incidencia de toxicidad grave es mayor en portadores de algunas de las variantes de interés en comparación con los no portadores, lo cual pone en evidencia el beneficio directo de la reducción de las dosis de forma individualizada especialmente en los pacientes portadores de alguna variante (7).

En el caso de las variantes de alto riesgo como son c.1905+1G>A, c.1679T>G que se caracterizan por presentar una pérdida casi completa de la actividad enzimática se recomienda una reducción de la dosis inicial fluoropirimidinas de al menos el 50% según guías como la del Consorcio para la Implementación de la Farmacogenética Clínica y consenso de sociedades científicas como la Sociedad Española de Oncología Médica y la Sociedad Española de Farmacogenética y Farmacogenómica. Por otro lado, en el caso de las variantes de acción reducida c.2846A>T, c.1236G>A es necesaria una reducción del 25-50% de las dosis para disminuir el riesgo de toxicidad resaltando la

importancia del seguimiento clínico para ajustar las dosis en pro de conseguir mejores respuestas evitando efectos graves. A continuación, en la tabla 2 se resume la siguiente información (36-37)

Es preciso incorporar una tabla que resuma los estudios que fueron incluidos, por lo cuál se procede a detallar lo siguiente:

El análisis de la evidencia publicada entre 2023 y 2025 revela una tendencia clara hacia la consolidación del genotipado de DPYD como una intervención de alto costo-efectividad. Los estudios de implementación en entornos reales, como los de Bignucolo et al. (2023) y Lau et al. (2023), demuestran que el ajuste de dosis preventivo no solo reduce la incidencia de efectos adversos graves en más del 60%, sino que elimina virtualmente el riesgo de desenlaces fatales asociados a las variantes c. 1905 + 1G>A y c.1679T>G. Asimismo, la síntesis de evidencia de Otero-Torres et al. (2025) subraya que la medicina de precisión aplicada a las fluoropirimidinas ya no es una opción teórica, sino un requisito de seguridad clínica que optimiza los recursos hospitalarios al evitar complicaciones evitables de alto costo. Además es importante mencionar que el 48,6% de la bibliografía utilizada para el desarrollo de esta revisión bibliográfica pertenece a los últimos 3 años (2023-2025)

4. Discusión

Las cuatro variantes relevantes de Dihidropirimidina deshidrogenasa son: c.1905+1G>A, c.1679T>G, c.2846A>T y c.1236G>A/HapB3. La primera es la más relevante y de mayor impacto clínico, ya que se asocia a toxicidad severa y mortalidad. CPIC recomienda que ante la presencia de esta variante se contraindica absolutamente el uso de fluoropirimidinas debido a la deficiencia completa de DPD (30)

Entre el 10% y 40% de individuos tratados con fluoropirimidinas desarrollan toxicidad grave (grado 3 en adelante), cuyos síntomas incluyen diarrea grave, vómitos, mucositis, estomatitis, neuropatía o síndrome mano-pie, también conocido como eritrodisestesia palmoplantar. En el 1% de los pacientes la toxicidad puede ser mortal. (3)

La detección del genotipado de variantes de DPYD a partir de medicina de precisión mejoran la atención de pacientes candidatos a fluoropirimidinas. En el estudio de Zamora et al.

en una muestra de 349 encontraron que el 6.3% eran portadores de al menos un polimorfismo de DPYD, siendo el más frecuente c.1236G>A/HapB3 identificado en el 3.7% de la muestra. El efecto difirió en los portadores según la dosis inicial, los que iniciaron con la dosis estándar, el 42.9% tuvieron toxicidad grado 3 o superior, mientras que los que iniciaron con dosis reducidas, el 16.6% tuvieron toxicidad igual o mayor a grado 3 (7).

La guía del CPIC (*Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium*) establece prácticas de referencia sobre la interpretación de resultados de genotipado de DPYD y dosificación a partir de la actividad de las variantes específicas de DPYD. La puntuación de la actividad de DPYD depende del fenotipo, siendo metabolizador normal, intermedio y lento. (8)

Por otro lado, la guía DPWG (*Dutch Pharmacogenetics Working Group*) para el manejo de la interacción gen-fármaco entre DPYD y fluoropirimidinas presenta una serie de pasos críticos para la implementación de directrices farmacogenéticas, entre las que se encuentran: la elaboración de recomendaciones clínicas como revisiones sistemáticas; pruebas preventivas; integración de recomendaciones y el requerimiento del fenotipado (10)

El consenso de la SEFF (Sociedad Española de Farmacogenética y Farmacogenómica) junto con la SEOM (Sociedad Española de Oncología Médica) recomiendan la genotipificación de al menos cuatro variantes de DPYD, a diferencia de CPIC que recomiendan un abanico más amplio de variantes conocidas (37).

La EMA (European Medicines Agency) también recomienda la realización de pruebas farmacogenéticas para la detección de DPD previo al inicio del tratamiento con fluoropirimidinas debido a que los pacientes con deficiencia completa o parcial de DPD tienen más riesgo de toxicidad grave (9). Es así como en el estudio de Gil et al. donde se aplican las recomendaciones de la EMA en Galicia, España, incluyen el genotipado de las cuatro variantes de mayor interés para la prevención de reacciones adversas graves. De una muestra de 2798, el 96.8% fueron metabolizadores normales y 3.1% de metabolizadores intermedios (37).

A pesar de que las guías de CPIC y la EMA establecen el genotipado de DPYD como una recomendación de evidencia fuerte, existe una brecha crítica en la práctica clínica en entornos

de recursos limitados como Ecuador. Mientras que en Europa el cribado es reembolsado por sistemas públicos, en la región andina la adopción es casi nula debido al costo de las pruebas moleculares y la falta de infraestructura de bioinformática clínica. Esto genera una inquietud en salud: los pacientes locales son tratados con dosis estándar “ciegas”, asumiendo un riesgo de toxicidad severa que es totalmente prevenible según los estándares internacionales actuales.

La evidencia revisada muestra una alta homogeneidad en cuanto al impacto de las variantes de pérdida de función (DPYD 2A), lo que otorga un nivel de evidencia 1A a la recomendación de ajustes de dosis. Sin embargo, se identificó un vacío importante: la mayoría de los estudios se centran en poblaciones caucásicas. Existe una necesidad urgente de investigar variantes raras específicas de la población mestiza latinoamericana, donde la arquitectura genética del gen DPYD podría diferir, invalidando potencialmente la sensibilidad de los paneles de genotipado diseñados en el hemisferio norte. Finalmente, la principal limitación encontrada en el presente trabajo de revisión bibliográfica fue la falta de literatura existente sobre la implementación de pruebas farmacogenéticas de DPYD, ya que son pocos los consorcios que recomiendan las buenas prácticas en el ámbito clínico.

»» 5. Conclusión

A partir de la evidencia analizada, se concluye que el genotipado preventivo de las variantes c.1905+1G>A, c.1679T>G, c.2846A>T y c.1236G>A/HapB3 responde positivamente a la pregunta de investigación, demostrando ser la estrategia más eficaz para reducir la toxicidad grado 3-4, la cual disminuye del 42.9% en portadores sin ajuste al 16.6% en aquellos con dosis individualizada. Los hallazgos confirman que la farmacogenética del gen DPYD es el pilar fundamental para transitar de una dosificación empírica a una oncología de precisión segura.

Se propone la incorporación obligatoria de testaje de DPYD en los protocolos nacionales de oncología antes de la administración de la primera dosis de 5-FU o capecitabina. Asimismo, es imperativo desarrollar programas de farmacovigilancia activa y evaluaciones económicas locales que sustenten el reembolso de estas pruebas en el

sistema público de salud, dado su impacto directo en la reducción de costos por hospitalizaciones y complicaciones críticas.

»» 8. Referencias bibliográficas

1. Jurczyk M, Król M, Midro A, Kurnik-Lucka M, Poniatowski A, Gil K. Cardiotoxicity of Fluoropyrimidines: Epidemiology, Mechanisms, Diagnosis, and Management. *J Clin Med* [Internet]. 2021 Sep 27 [cited 2025 Nov 16];10(19):4426. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/19/4426>
2. Grumetti L, Lombardi R, Iannelli F, Pucci B, Avallone A, Di Gennaro E, et al. Epigenetic Approaches to Overcome Fluoropyrimidines Resistance in Solid Tumors. *Cancers (Basel)* [Internet]. 2022 Jan 29 [cited 2025 Nov 16];14(3):695. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35158962>
3. Henricks LM, Lunenburg CATC, de Man FM, Meulendijks D, Frederix GWJ, Kienhuis E, et al. DPYD genotype-guided dose individualisation of fluoropyrimidine therapy in patients with cancer: a prospective safety analysis. *Lancet Oncol* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2025 Nov 16];19(11):1459–67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30348537>
4. Peeters JGC, DuPage M. A PRC1-RNF2 knockout punch for cancer. *Nat Cancer* [Internet]. 2021 Oct 22 [cited 2025 Nov 16];2(10):996–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35121885>
5. Meulendijks D, Henricks LM, Sonke GS, Deenen MJ, Froehlich TK, Amstutz U, et al. Clinical relevance of DPYD variants c.1679T>G, c.1236G>A/HapB3, and c.1601G>A as predictors of severe fluoropyrimidine-associated toxicity: a systematic review and meta-analysis of individual patient data. *Lancet Oncol* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2025 Nov 16];16(16):1639–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26603945>
6. De Falco V, Natalicchio MI, Napolitano S, Coppola N, Conzo G, Martinelli E, et al. A case report of a severe fluoropyrimidine-related toxicity due to an uncommon DPYD variant. *Medicine* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2025 Nov 16];98(21):e15759. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31124962>

7. Zamora M G, López-Cepero L, Pazo Oubiña F D, De Hevia O, Noguera O, Ruiz A T, et al. Frecuencia e impacto clínico de las variantes del gen de la DPYD. ILAPHAR | Revista de la OFIL [Internet]. 2023 Oct 2 [cited 2025 Nov 16]; Available from: <https://www.ilaphar.org/frecuencia-e-impacto-clinico-de-las-variantes-del-gen-de-la-dpyd/>
8. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC). CPIC® Guideline for Fluoropyrimidines and DPYD [Internet]. 2024 [actualizado 2024 Mar; citado 2025 Nov 16]. Disponible en: <https://cpicpgx.org/guidelines/guideline-for-fluoropyrimidines-and-dpyd/>
9. European Medicines Agency (EMA). EMA recommendations on DPD testing prior to treatment with fluorouracil, capecitabine, tegafur and flucytosine [Internet]. Amsterdam: EMA; 2020 [actualizado 2023 Dic; citado 2025 Nov 16]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/news/ema-recommendations-dpd-testing-prior-treatment-fluorouracil-capecitabine-tegafur-and-flucytosine>
10. Lunenburg CATC, van der Wouden CH, Nijenhuis M, Crommentuijn-van Rhenen MH, de Boer-Veger NJ, Buunk AM, et al. Dutch Pharmacogenetics Working Group (DPWG) guideline for the gene-drug interaction of DPYD and fluoropyrimidines. Eur J Hum Genet [Internet]. 2020 Apr 19 [cited 2025 Nov 16];28(4):508–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31745289>
11. Paulsen NH, Qvortrup C, Vojdeman FJ, Plomgaard P, Andersen SE, Ramlov A, et al. Dihydropyrimidine dehydrogenase (DPD) genotype and phenotype among Danish cancer patients: prevalence and correlation between DPYD-genotype variants and P-uracil concentrations. Acta Oncol [Internet]. 2022 Nov 2 [cited 2025 Nov 16];61(11):1400–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36256873>
12. Saif MW, Hachem H, Purvey S, Hamal R, Zhang L, Siddiqui NS, et al. Pharmacogenetic Variants in the DPYD and TYMS Genes are Clinically Significant Predictors of Fluoropyrimidine Toxicity: Are We Ready for Use in our Clinical Practice. Arch Pharmacol Ther [Internet]. 2020 Dec 31 [cited 2025 Nov 16];2(1):6–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33283204>
13. Riera P, Riba M, Bernal S, Virgili AC, Páez D, Moreno ME. Frequency and clinical relevance of DPYD genetic variants in gastrointestinal cancer patients. Farm Hosp [Internet]. 2021 Dec 21 [cited 2025 Nov 16];45(7):5–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35379107>
14. Otero-Torres S, Rodríguez-Mauriz R, Fort-Casamartina E, Clopés-Estela A, Soler-Rotllant F, Fontanals-Martínez S, et al. DPYD Genotyping, Fluoropyrimidine Dosage and Toxicity: An Umbrella Review of Systematic Reviews. Pharmaceuticals [Internet]. 2025 May 15 [cited 2025 Nov 16];18(5):727. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8247/18/5/727>
15. Thomas F, Hennebelle I, Delmas C, Lochon I, Dhelens C, Garnier Tixidre C, et al. Genotyping of a family with a novel deleterious DPYD mutation supports the pretherapeutic screening of DPD deficiency with dihydrouacil/uracil ratio. Clin Pharmacol Ther [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2025 Nov 16];99(2):235–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26265035>
16. De Matti E, Roncato R, Dalle Fratte C, Ecça F, Toffoli G, Cecchin E. The use of pharmacogenetics to increase the safety of colorectal cancer patients treated with fluoropyrimidines. Cancer Drug Resistance [Internet]. 2019 Mar 19 [cited 2025 Nov 16];2(1):116–30. Available from: <https://www.oaepublish.com/articles/cdr.2019.04>
17. Pruebas genéticas - Dihidropirimidina deshidrogenasa, Deficiencia de ..., (Dihydropyrimidine dehydrogenase deficiency) - Gen DPYD. - IVAMI [Internet]. [cited 2025 Nov 16]. Available from: <https://www.ivami.com/es/pruebas-geneticas-mutaciones-de-genes-humanos-enfermedades-neoplasias-y-farmacogenetica/2392-pruebas-geneticas-dihidropirimidina-deshidrogenasa-deficiencia-de-dihydropyrimidine-dehydrogenase-deficiency-gen-dpyd>
18. Sánchez-Bayona R, Catalán C, Cobos MA, Bergamino M. Pharmacogenomics in Solid Tumors: A Comprehensive Review of Genetic Variability and Its Clinical Implications. Cancers (Basel) [Internet]. 2025 Mar 7 [cited 2025 Nov 16];17(6):913. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6694/17/6/913>

19. Montella A, Cantalupo S, D'Alterio G, Damiano V, Iolascon A, Capasso M. Improving single nucleotide polymorphisms genotyping accuracy for dihydropyrimidine dehydrogenase testing in pharmacogenetics. *Explor Target Antitumor Ther* [Internet]. 2024 Apr 24 [cited 2025 Nov 16];5(2):374–83. Available from: <https://www.explorationpub.com/Journals/etat/Article/1002223>
20. Hamzic S, Aebi S, Joerger M, Montemurro M, Ansari M, Amstutz U, et al. Fluoropyrimidine chemotherapy: recommendations for DPYD genotyping and therapeutic drug monitoring of the Swiss Group of Pharmacogenomics and Personalised Therapy. *Swiss Med Wkly* [Internet]. 2020 Nov 16 [cited 2025 Nov 16];150(4748):w20375. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33232506>
21. Fiebrich-Westra HB, Haroun C, van der Galiën R, den Besten-Bertholee D, Deenen MJ, Moes DJAR, et al. Precision Treatment of Patients With GI Cancer Using Pre-emptive DPYD Genotyping/Phenotyping Plus Pharmacokinetic-Guided Dosing of 5-Fluorouracil. *JCO Precis Oncol* [Internet]. 2025 Jun [cited 2025 Nov 16];9(9):e2500062. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/40479625>
22. Bignucolo A, De Mattia E, Roncato R, Peruzzi E, Scarabel L, D'Andrea M, et al. Ten-year experience with pharmacogenetic testing for DPYD in a national cancer center in Italy: Lessons learned on the path to implementation. *Front Pharmacol* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 16];14:1199462. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37256229>
23. rs56038477 (SNP) - Datos de fenotipo - Homo sapiens - Navegador genómico Ensembl 115 [Internet]. [cited 2025 Nov 16]. Available from: https://www.ensembl.org/Homo_sapiens/Variation/Phenotype?db=core;r=1:97573363-97574363;v=rs56038477;vdb=variation;vf=898209
24. Turner AJ, Haidar CE, Yang W, Boone EC, Offer SM, Empey PE, et al. Updated DPYD HapB3 haplotype structure and implications for pharmacogenomic testing. *Clin Transl Sci* [Internet]. 2024 Jan 10 [cited 2025 Nov 16];17(1):e13699. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38129972>
25. Llorente AA. CURSO MONITORIZACIÓN DE FÁRMACOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS. Sociedad Española de Medicina de Laboratorio. 2022;
26. Relevancia clínica de las variantes DPYD c.1679T>G, c.1236G>A/HapB3 y c.1601G>A como predictores de toxicidad grave asociada a fluoropirimidinas: una revisión sistemática y un metaanálisis de datos individuales de pacientes - [Internet]. [cited 2025 Nov 16]. Available from: <https://www.medicinesresources.nhs.uk/en/Medicines-Awareness/Systematic-Review/Systematic-Reviews/Clinical-relevance-of-DPYD-variants-c1679TG-c1236GAHapB3-and-c1601GA-as-predictors-of-severe-fluoropyrimidine-associated-toxicity--635812182/?id=801524>
27. NM_000110.4(DPYD):c.1679T>G (p.Ile560Ser) AND Dihydropyrimidine dehydrogenase deficiency - ClinVar - NCBI [Internet]. [cited 2025 Nov 16]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar/RCV000410952/>
28. Díaz-Villamarín X, Martínez-Pérez M, Nieto-Sánchez MT, Ruiz-Tueros G, Fernández-Varón E, Torres-García A, et al. Novel Genetic Variants Explaining Severe Adverse Drug Events after Clinical Implementation of DPYD Genotype-Guided Therapy with Fluoropyrimidines: An Observational Study. *Pharmaceutics* [Internet]. 2024 Jul 19 [cited 2025 Nov 16];16(7):956. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4923/16/7/956>
29. Ardizzone A, Bulzomì M, De Luca F, Silvestris N, Esposito E, Capra AP. Dihydropyrimidine Dehydrogenase Polymorphism c.2194G>A Screening Is a Useful Tool for Decreasing Gastrointestinal and Hematological Adverse Drug Reaction Risk in Fluoropyrimidine-Treated Patients. *Curr Issues Mol Biol* [Internet]. 2024 Sep 4 [cited 2025 Nov 16];46(9):9831–43. Available from: <https://www.mdpi.com/1467-3045/46/9/584>
30. Ho TT, Smith DM, Aquilante CL, Cicali EJ, El Rouby N, Hertz DL, et al. A Guide for Implementing DPYD Genotyping for Systemic Fluoropyrimidines into Clinical Practice. *Clin Pharmacol Ther* [Internet]. 2025 May 1 [cited 2025 Nov 16];117(5):1194–208. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39887719>
31. Shamaei Zadeh A, Roberts D, Williams A, Pandey D, Villano JL. Dihydropyrimidine

- enzyme activity and its effect on chemotherapy toxicity: importance of genetic testing. *Cancer Chemother Pharmacol* [Internet]. 2025 Jan 18 [cited 2025 Nov 16];95(1):26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39825952>
32. de Moraes FCA, Almeida Barbosa AB, Sano VKT, Kelly FA, Burbano RMR. Pharmacogenetics of DPYD and treatment-related mortality on fluoropyrimidine chemotherapy for cancer patients: a meta-analysis and trial sequential analysis. *BMC Cancer* [Internet]. 2024 Sep 30 [cited 2025 Nov 16];24(1):1210. Available from: <https://bmccancer.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12885-024-12981-5>
33. Ho TT, Smith DM, Aquilante CL, Cicali EJ, El Roubi N, Hertz DL, et al. A Guide for Implementing DPYD Genotyping for Systemic Fluoropyrimidines into Clinical Practice. *Clin Pharmacol Ther* [Internet]. 2025 May 31 [cited 2025 Nov 16];117(5):1194–208. Available from: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cpt.3567>
34. Ly RC, Schmidt RE, Kiel PJ, Pratt VM, Schneider BP, Radovich M, et al. Severe Capecitabine Toxicity Associated With a Rare DPYD Variant Identified Through Whole-Genome Sequencing. *JCO Precis Oncol* [Internet]. 2020 Nov [cited 2025 Nov 16];4(4):632–8. Available from: <https://ascopubs.org/doi/10.1200/PO.20.00067>
35. Lau DK, Fong C, Arouri F, Cortez L, Katifi H, Gonzalez-Exposito R, et al. Impact of pharmacogenomic DPYD variant guided dosing on toxicity in patients receiving fluoropyrimidines for gastrointestinal cancers in a high-volume tertiary centre. *BMC Cancer* [Internet]. 2023 Apr 26 [cited 2025 Nov 16];23(1):380. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37101114>
36. Rosas-Alonso R, Salas NR, Wert PP, Hoyo A, Martín-López S, Martínez-Pérez D, et al. DPYD-guided fluoropyrimidine dose adjustment in colorectal cancer DPYD carriers: start slower to finish stronger. *Front Pharmacol* [Internet]. 2025 Sep 18 [cited 2025 Nov 16];16:1645188. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2025.1645188/full>
37. García-Alfonso P, Saiz-Rodríguez M, Mondéjar R, Salazar J, Páez D, Borobia AM, et al. Consensus of experts from the Spanish Pharmacogenetics and Pharmacogenomics Society and the Spanish Society of Medical Oncology for the genotyping of DPYD in cancer patients who are candidates for treatment with fluoropyrimidines. *Clin Transl Oncol* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2025 Nov 16];24(3):483–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34773566>

EFFECTOS SECUNDARIOS DE LOS MEDICAMENTOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SÍNDROME ANSIOSO DEPRESIVO: REVISIÓN NARRATIVA CON BÚSQUEDA SISTEMATIZADA

A narrative review with systematic search of side effects of medications in children and adolescents with anxiety-depression syndrome.

 Natalia Belén Domínguez Morales ⁽¹⁾
natalia06bel@gmail.com

 Odalis Cecibeli Duchicela Huilcarema ⁽¹⁾
ocduchicela@puce.edu.ec

 Nelly Patricia Acosta-Vargas ⁽²⁾
patricia.acosta@udla.edu.ec

 Emilia Carolina Escalante Mejía ⁽¹⁾
emi_escalante@hotmail.com

 Steffy Valeria Escobar Chiriboga ⁽¹⁾
svescobar@puce.edu.ec

 Erika Karina Quishpe-Narváez ⁽¹⁾ *
ekquishpen@puce.edu.ec

 Ariadna Dávila Olmedo ⁽¹⁾
adavilao@puce.edu.ec

 Gloria Filomena Acosta-Vargas ⁽¹⁾
gfacosta@puce.edu.ec

⁽¹⁾ Filiación de los autores 1 a 6 y 8: carrera de Medicina/Sede Quito, Facultad de Salud y Bienestar, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

⁽²⁾ PFiliación del autor 7: Centro de Informática/ Sede Quito, Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: ekquishpen@puce.edu.ec / Teléfono: +593 997665810

RESUMEN

Introducción: El uso creciente de antidepresivos en población pediátrica obliga a comprender su perfil de seguridad para equilibrar beneficios y riesgos del tratamiento. **Objetivo:** Determinar la frecuencia y gravedad de los efectos adversos asociados al tratamiento farmacológico del síndrome ansioso-depresivo en niños y adolescentes. **Métodos:** Revisión narrativa con búsqueda sistemática de artículos en inglés y español, sin restricción de fecha, identificados en PubMed, ScienceDirect, Scopus, EBSCO, Research4Life, SciELO, Digitalia y Redalyc (búsqueda: 14–15 agosto 2023). Dos revisores seleccionaron y extrajeron datos de forma independiente y un tercero resolvió discrepancias. Se describieron fármacos utilizados, tipo de estudio y eventos adversos reportados. **Resultados:** De 68 referencias identificadas, 12 cumplieron los criterios de inclusión. Los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), especialmente la fluoxetina, fueron los fármacos más estudiados y utilizados. Los efectos adversos más frecuentes fueron cefalea y alteraciones gastrointestinales (náuseas, dolor abdominal, vómito, hiporexia [disminución del apetito] y diarrea), observados principalmente durante los tres primeros meses de tratamiento. Se notificaron efectos adversos poco frecuentes, pero clínicamente relevantes, como tics motores graves y episodios de manía/hipomanía. **Conclusiones:** En niños y adolescentes con síndrome ansioso-depresivo, los ISRS mantienen una relación favorable entre eficacia y seguridad, aunque los efectos adversos son comunes y requieren monitorización clínica estrecha al inicio del tratamiento. La identificación temprana de eventos raros y potencialmente graves refuerza la necesidad de vigilancia farmacológica pediátrica y de estudios multicéntricos que incluyan poblaciones latinoamericanas para mejorar la toma de decisiones clínicas.

Palabras claves: Antidepresivos; Toxicidad de Medicamentos; Trastorno Depresivo; Trastornos de Ansiedad; Adolescente.

ABSTRACT

Introduction: The growing use of antidepressants in children and adolescents highlights the need to understand their safety profile to balance treatment benefits and risks. **Objective:** To determine the frequency and severity of side effects associated with pharmacological treatment of anxiety-depressive syndrome in children and adolescents. **Methods:** Narrative review with systematic search of articles in English and Spanish, without date restrictions, identified in PubMed, ScienceDirect, Scopus, EBSCO, Research4Life, SciELO, Digitalia, and Redalyc (search: August 14–15, 2023). Two reviewers independently selected and extracted data, and a third reviewer resolved discrepancies. The drugs used, type of study, and adverse events reported were described. **Results:** Of 68 records identified, 12 met inclusion criteria. Selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs), particularly fluoxetine, were the most frequently studied and prescribed drugs. The most common adverse events were headache and gastrointestinal symptoms (nausea, abdominal pain, vomiting, hyporexia and diarrhea), mainly during the first three months of treatment. Rare but clinically relevant adverse events, such as severe motor tics and manic/hypomanic episodes, were also reported. **Conclusions:** In children and adolescents with anxiety-depressive syndrome, SSRIs show a favorable balance between efficacy and safety; however, adverse events are common and require close clinical monitoring at treatment onset. The early identification of rare and potentially serious events underscores the need for pediatric pharmacovigilance and multicenter studies including Latin American populations to support clinical decision-making.

Keywords: Antidepressive Agents; Drug Toxicity; Depressive Disorder; Anxiety Disorders; Adolescent.

1. Introducción

Durante la última década se ha observado un aumento de la prevalencia de trastornos mentales en población pediátrica. Según el Estado Mundial de la Infancia 2021 publicado por UNICEF, 89 millones de varones y 77 millones de mujeres adolescentes de entre 10 y 19 años viven con un trastorno mental, principalmente ansiedad y/o depresión (1,2). No obstante, estas estimaciones podrían estar subvaloradas debido al subdiagnóstico, especialmente en países en desarrollo, donde el acceso a servicios de salud mental es limitado (3–6). Este panorama reviste particular relevancia debido al riesgo asociado de conductas suicidas, que constituyen una causa importante de mortalidad en adolescentes (3,9–11).

La evidencia epidemiológica indica que estos trastornos suelen iniciar durante la infancia o la adolescencia media, con mayor expresión clínica de ansiedad y trastornos del estado de ánimo entre los 15 y 17 años, según encuestas internacionales basadas en criterios CIE-10 y DSM-IV (7,8). El abordaje terapéutico incluye intervenciones psicoterapéuticas, como la terapia cognitivo-conductual o la terapia interpersonal, y tratamiento farmacológico, fundamentalmente con inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), cuya utilización depende de la gravedad clínica (12,13).

En este contexto, resulta relevante considerar los efectos adversos de los medicamentos utilizados para el síndrome ansioso-depresivo en adolescentes, debido a su impacto potencial sobre la adherencia terapéutica, la individualización del tratamiento y la calidad de vida (14,15). La tolerabilidad de los antidepresivos en población pediátrica continúa insuficientemente documentada, debido a limitaciones metodológicas relacionadas con duración del seguimiento, notificación de eventos adversos y selección de participantes (16–19).

Esta revisión sistemática se orienta hacia la síntesis de la evidencia disponible sobre seguridad farmacológica en esta población, lo cual aclara varios factores sobre el manejo de estas enfermedades psiquiátricas que son de alta prevalencia en la población adolescente (20,21). De esta forma poder ofrecer más información a los niños usuarios de estos medicamentos y a sus cuidadores; pensando de esta manera evitar el fracaso de la terapéutica por falla en la adhesión del régimen farmacológico. También para aportar

en el manejo farmacológico para el síndrome ansioso depresivo y la toma de decisiones sobre cuál fármaco escoger según su perfil de efectos adversos.

En este contexto, la pregunta de investigación que guía este trabajo es: **¿Cuál es la frecuencia y gravedad de los efectos adversos asociados al uso de antidepresivos en niños y adolescentes con síndrome ansioso-depresivo, según los estudios clínicos publicados?**

Se anticipa que los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) concentran la mayor evidencia y que los eventos adversos gastrointestinales y neurológicos constituyen los más reportados en esta población.

Con base en ello, el objetivo de esta revisión sistemática es **determinar la frecuencia y gravedad de los efectos adversos del tratamiento farmacológico para el síndrome ansioso-depresivo en niños y adolescentes**, describiendo los fármacos implicados, los tipos de eventos adversos informados y su relevancia clínica para la práctica pediátrica y de salud mental. El tratamiento farmacológico en salud mental pediátrica implica también consideraciones éticas relacionadas con consentimiento informado, comunicación con cuidadores y minimización de riesgos.

2. Métodos

Revisión narrativa con búsqueda sistemática con metodología PRISMA.

2.1 Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios observacionales, ensayos, reportes de caso y revisiones sistemáticas que analizaron los efectos adversos de los antidepresivos en niños y adolescentes con síndrome ansioso-depresivo. La inclusión de revisiones sistemáticas obedeció al objetivo de sintetizar efectos adversos relevantes en población pediátrica, aun cuando algunos estudios derivaban de fuentes secundarias. Se excluyeron revisiones de literatura, estudios en adultos o en patologías distintas.

2.2 Fuentes de información

La búsqueda de artículos se realizó el 14 y 15 de agosto del 2023 en las bases de datos Pubmed, Science Direct, Scopus, EBSCO, Research4life,

Scielo, Digitalia y Redalyc. El idioma de los artículos incluidos son el inglés y español. Además, no se establecieron límites en las fechas de publicación.

2.3 Estrategias de búsqueda

En idioma inglés se usó como palabras claves los términos MESH: adolescent AND anxious AND depressive AND syndrome AND medication AND side AND effects. En español fueron adolescentes AND síndrome AND ansioso AND depresivo AND efectos AND adversos AND medicaciones.

Las diversas publicaciones encontradas fueron exportadas en formato RIS y posteriormente cargados a la herramienta Rayyan AI. Se recopiló un conjunto de 68 artículos, que fueron sometidos al proceso recomendado en PRISMA, como se ve en la figura 1.

2.4 Proceso de selección de estudios

Durante el proceso de depuración se identificó la presencia de 4 literaturas duplicadas, conservando únicamente aquellos artículos más completos entre los que presentaban similitud. A partir del conjunto resultante de 68 artículos, se ejecutó un proceso de revisión manual realizado por 2 investigadores, con el propósito de conducir un análisis riguroso de la información, lo cual conlleva a la exclusión de 48 literaturas que carecían de pertinencia en relación a la pregunta de investigación junto con la participación de un tercer investigador en los casos de conflictos durante la inclusión de literatura.

2.5 Proceso de extracción de los datos

Dentro de los artículos que no fueron tomados en cuenta los criterios de exclusión fueron aquellos

cuyo diseño de investigación eran revisiones de literatura o tenían como población a personas adultas, patologías distintas del síndrome ansioso depresivo o uso de fármacos para otras patologías psiquiátricas también fueron excluidos. Como resultado último de este proceder, se incorporaron 12 artículos que conformaron la base de la revisión sistemática. Estos 12 artículos cumplieron con los criterios de inclusión que están sujetos al tema y objetivo abarcando los efectos secundarios o adversos del tratamiento farmacológico para el síndrome ansioso y/o depresivo en pacientes pediátricos y adolescentes.

2.6 Síntesis de datos y análisis:

Debido a la heterogeneidad clínica y metodológica de los estudios incluidos (población, tipo de antidepresivo, dosis, duración del tratamiento, definición y medición de eventos adversos, y diseño), no se realizó metaanálisis. En su lugar, se efectuó una síntesis narrativa de los resultados, de acuerdo con las recomendaciones PRISMA para revisiones sin metaanálisis.

2.7 Valoración crítica

Los artículos incluidos fueron examinados para identificar la presencia de sesgos. La mayoría de los estudios que se incluyeron tenían un riesgo bajo de sesgo, por lo que los resultados de los artículos no se han visto afectados por cegamiento. El riesgo de sesgo se documenta en la Tabla 1. Además, varios de los estudios fueron aleatorizados, indicando con mayor certeza que la información expuesta es confiable. Debido a que esta es una revisión secundaria, no requirió de la aplicación de un consentimiento informado ni aprobación del comité de ética.

Tabla 1: Elementos para valoración del sesgo de publicación

Artículo	Sesgo de Publicación
Vaswani, M., et al	Los conflictos de intereses no aparecen descritos en el artículo
Arasu, R., et al.	Sin acceso al artículo completo
Strawn, J. R., Mills, J. A., Poweleit, E. A., Ramsey, L. B., & Croarkin, P. E.	Revela completamente la financiación y el apoyo que ha recibido cada uno de los autores y qué organización ha dado ese apoyo. También declara que no tienen ningún conflicto de intereses en el momento del desarrollo del estudio
Korczak, D. J., Canadian Paediatric Society, & Mental Health and Developmental Disabilities Committee	Los conflictos de intereses no aparecen descritos en el artículo
Simeon, J. G., & Ferguson, H. B.	Existe un pequeño reconocimiento de apoyo de la empresa UpJohn
Nixon, M.K., et al.	Los conflictos de intereses no aparecen descritos en el artículo

Findling, R.L., et al.	Revela completamente la financiación y el apoyo que ha recibido cada uno de los autores y qué organización ha dado ese apoyo. También declara que no tienen ningún conflicto de intereses en el momento del desarrollo del estudio
Hetrick, S.E., et al.	Explica extensamente los posibles sesgos de investigación, especialmente en la selección de artículos para la revisión.
Mosheva, M., et al.	El estudio afirma que no existían intereses financieros contrapuestos.
Zadrozny Gouvêa da Costa, C., et al.	El estudio afirma que no existían intereses financieros contrapuestos.
Shirman, S., et al.	Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses o sesgos de publicación

2.8 Consideraciones Éticas

Todos los artículos fueron considerados inicialmente sin discriminación, tamizados luego por criterios de inclusión y exclusión.

2.9 Limitaciones

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. En primer lugar, se incluyeron revisiones sistemáticas dentro del conjunto de estudios analizados. Esta decisión es compatible con una revisión narrativa con búsqueda sistematizada, aunque difiere del enfoque tradicional de las revisiones sistemáticas de estudios primarios descrito en PRISMA. Si bien permitió incorporar una mayor amplitud de información respecto a los eventos adversos descritos en población pediátrica, es posible que haya generado duplicación indirecta de datos y un mayor grado de heterogeneidad.

Adicionalmente, la mayoría de los estudios incluidos provienen de países desarrollados, lo que limita la extrapolación de los resultados a otros contextos socioculturales y sistemas de salud, particularmente en países de ingresos medios y bajos. En algunos casos, las muestras fueron reducidas, lo cual puede influir en la representatividad de los efectos adversos reportados.

Por otra parte, no se emplearon herramientas estandarizadas para la evaluación del riesgo de sesgo (como RoB 2 o ROBINS-I), aspecto que debe considerarse al valorar la calidad metodológica de la evidencia disponible. Finalmente, la heterogeneidad en el diseño de los estudios, las características de la población, los fármacos evaluados y las definiciones de eventos adversos dificultó la comparabilidad entre estudios y contribuyó a la decisión de no realizar un metaanálisis.

3. Resultados de la búsqueda bibliográfica

3.1. Organización y características de los estudios incluidos

Se identificaron inicialmente 68 estudios a través de la búsqueda sistematizada en bases de datos. Tras la eliminación de duplicados ($n = 4$), se cribaron 64 referencias por título y resumen, excluyéndose 48 por no cumplir los criterios de elegibilidad. Finalmente, 12 estudios fueron evaluados a texto completo y todos cumplieron los criterios de inclusión, por lo que fueron incorporados en la síntesis cualitativa. Los artículos incluidos estuvieron disponibles en idioma inglés y procedieron de PubMed ($n = 9$), Scopus ($n = 2$) y EBSCO ($n = 1$). El proceso de selección se resume en la Figura 1 (diagrama PRISMA).

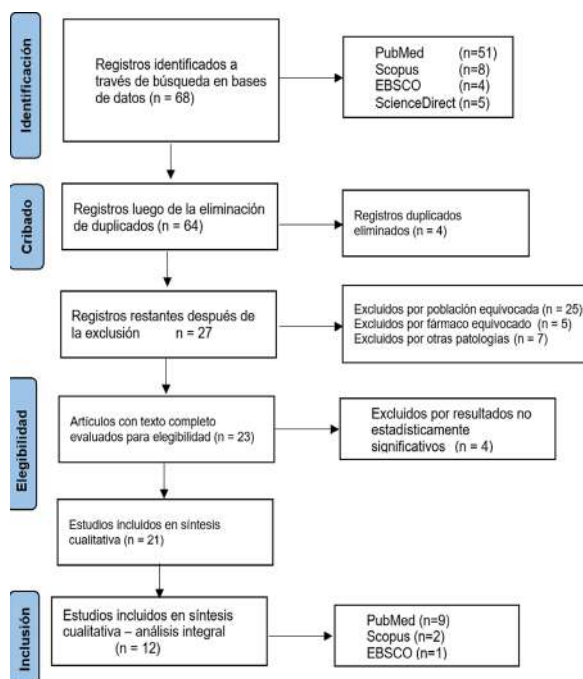


Figura 1. Diagrama de flujo y selección de artículos para realizar la revisión con base en PRISMA. Elaboración propia.

Los estudios incluidos presentaron una marcada heterogeneidad en múltiples dimensiones metodológicas y clínicas, incluyendo el diseño del estudio (ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales, revisiones sistemáticas, un metaanálisis y un reporte de caso), el grupo etario (niños y adolescentes), el tipo de antidepresivo evaluado (principalmente inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina [ISRS], así como antidepresivos tricíclicos y otros fármacos), las dosis empleadas, la duración del tratamiento y las definiciones utilizadas para los eventos adversos. Esta variabilidad metodológica y clínica impidió la agregación cuantitativa de los resultados y justificó la realización de una síntesis narrativa.

En conjunto, los 12 estudios incluyeron participantes con edades comprendidas entre los 7 y 17 años. Los fármacos evaluados correspondieron principalmente a ISRS — fluoxetina, sertralina, citalopram, fluvoxamina y paroxetina— y, en menor proporción, a antidepresivos tricíclicos (clomipramina) y otros antidepresivos como duloxetina, mirtazapina y vortioxetina. Los resultados individuales de cada estudio, incluyendo tipo de diseño, tamaño muestral, fármaco evaluado y efectos adversos reportados, se resumen de forma detallada en la Tabla 2.

Tabla 2: Resultados de los estudios individuales de la investigación.

Título del artículo	Autores	Revista	Año	Tipo de estudio	País del estudio	Tipo de población	Muestra	Medicamento	Efecto adverso	Frecuencia de aparición
Role of selective serotonin reuptake inhibitors in psychiatric disorders: a comprehensive review.	Vaswani, M., Linda, FK y Ramesh, S.	Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry	2003	Revisión sistemática	Canadá	Niños y adolescentes	-----	Fluoxetina, Citalopram, Sertralina, Fluvoxamina, Paroxetina	Efectos secundarios neurológicos Ansiedad, nerviosismo y dolor de cabeza. Trastornos del movimiento Como parkinsonismo, acatisia, distonía, discinesia, discinesia tardía y bruxismo Disfunción sexual	-----
Sertraline-Induced Tics: A Case Report and Narrative Review	Arasu, R., Badsha, S., Furlong, Y., & Chen, W.	Journal of pharmacy practice	2022	Reporte de caso	Australia	Adolescente de 16 años	1	Sertralina	Tics motores graves y debilitantes	8 casos descritos en la literatura (5 de adultos y 3 de adolescentes)
Adverse Effects of Antidepressant Medications and their Management in Children and Adolescents	Strawn, J. R., Mills, J. A., Poweleit, E. A., Ramsey, L. B., & Croarkin, P. E.	Pharmacotherapy	2023	Revisión Sistemática	Estados Unidos	Niños y adolescentes	215	ISRS. Sertralina	Dolor abdominal, trastornos del sueño (somnia), activación y síndrome de discontinuación	8-19% Insomnio
Use of selective serotonin reuptake inhibitor medications for the treatment of child and adolescent mental illness.	Korczak, D. J., Canadian Paediatric Society, & Mental Health and Developmental Disabilities Committee	Paediatrics and Child Health (Canada)	2013	Revisión Sistemática	Canadá	Niños y adolescentes	-----	Fluoxetina, escitalopram, sertralina, citalopram, fluvoxamina y paroxetina	Síntomas gastrointestinales, cambios en el sueño (ya sea insomnio o somnolencia y trastornos del sueño, incluidos sueños vívidos), inquietud, dolores de cabeza, cambios en el apetito y disfunción sexual	-----
Excessive mood elevation and behavioral activation with antidepressant treatment of juvenile depressive and anxiety disorders: a systematic review	Emanuela Offidani, Giovanni A Fava, Elena Tomba, Ross J Baldessarini	Psychotherapy and Psychosomatics	2013	Revisión Sistemática	Italia	Tratamiento para depresión en Jóvenes <18 años	6767	Antidepresivos tricíclicos en mayores de 15 años ISRS en niños más pequeños	Excitación emocional excesiva manía o hipomanía	Excitación emocional excesiva (11.2%) manía o hipomanía (7.98%)

Sertraline effects in adolescent major depression and dysthymia: a six-month open trial	M K Nixon I, R Milin, J G Simeon, P Cloutier, W Spenst	Journal of child and adolescent psychopharmacology	2001	Ensayo clínico	Canadá	Adolescentes, de 12 a 18 años, diagnosticados con trastorno depresivo mayor	21	Sertralina	Náuseas Dolor de cabeza Fatiga Insomnio Temblor Mareo Diarrea Dispepsia vómitos Hipertensión Agitación conductual Aumento del apetito Despersonalización Síntomas parecidos a la gripe Prurito	Náuseas (56,5%) Dolor de cabeza (34,8%) Fatiga (17,4%) Insomnio (17,4%) Mareos (17,4%) Diarrea (13%) Vómitos (13%) Hipertensión (8,7%) Agitación (8,7%) Anorexia (4,3%) Dolor de espalda (4,3%) Malestar (4,3%) Aumento del apetito (4,3%) Despersonalización (4,3%) Síntomas parecidos a la gripe (4,3%) Somnolencia (4,3%) Prurito (4,3%) Hipertensión (4,3%)
A 6-Month Open-Label Extension Study of Vortioxetine in Pediatric Patients with Depressive or Anxiety Disorders	Robert L Findling, Adelaida S Robb, Melissa P DeBello, Michael Huss, Nora K McNamara, Elias H. Sarkis, Russell E Scheffer, Lis H Poulsen, Grace Chen, Ole M Lemming, Philippe Auby	Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology	2018	Ensayo clínico	Estados Unidos	Pacientes ambulatorios pediátricos de 7 a 17 años con diagnóstico de un trastorno depresivo o de ansiedad	41	Vortioxetina	Cefalea, náuseas, dismenorrea y vómitos, sin relación entre la edad o dosis.	Cefalea (27%), náuseas (20%), dismenorrea (15%), vómitos (15%), sin relación entre la edad o dosis.
Newer generation antidepressants for depressive disorders in children and adolescents	Hetrick SE, McKenzie JE, Bailey AP, Sharma V, Moller CI, Badcock PB, Cox GR, Merry SN, Meader N	Cochrane Database of Systematic Reviews	2012	Metaanálisis	Australia	Niños y/o adolescentes con depresión	5750	Fluoxetina, Duloxetine, Mirtazapina	Aumento de peso, somnolencia, fatiga, cefalea, mayor apetito, urticaria	Ganancia de peso (3,4%), somnolencia (6,8%), cefalea (23%), fatiga (11,4%), incremento de apetito (2,3%), urticaria (6,8%)
Do Antidepressants Induce Psychosis in Children and Adolescents? A Naturalistic Study in Ambulatory Pediatric Population	Mariela Mosheva, Ehud Mekori, Shir Kantor, Yael Berg, Abraham Weizman, and Doron Gothelf	Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology	2016	Análisis retrospectivo	Israel	Niños y adolescentes de 13,3 +/- 3 años	657	Fluoxetina	Irritabilidad, comportamiento impaciente, labilidad emocional, agitación, comportamiento agresivo	Irritabilidad (10%), comportamiento impaciente (14%), labilidad emocional (3%), agitación (4%), comportamiento agresivo (4%)

Comparison Among Clomipramine, Fluoxetine, and Placebo for the Treatment of Anxiety Disorders in Children and Adolescents	Carolina Zadrozny Gouvêa da Costa, Rosa Magaly Camelo Borba de Moraes, Dirce Maria Trevisan Zanetta, Gizela Turkiewicz, Francisco Loufô Neto, Márcia Morikawa, Camila Luisi Rodrigues, Eunice Monteiro Labbadia, and Fernando Ramos Asbahr	Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology	2013	Ensayo clínico	Brasil	Niños y adolescentes de 7 a 17 años	30	clomipramina, fluoxetina	Clomipramina: confusión fluoxetina: sedación, malestar, incomodidad abdominal, salivación excesiva, taquicardia, sudoración excesiva	clomipramina: confusión (33.3%) fluoxetina: sedación (66.7%), malestar (44.4%), incomodidad abdominal (40%), salivación excesiva (33.3%), taquicardia (33.3%), sudoración excesiva (30%)
Effectiveness and tolerability of citalopram for the treatment of depression and anxiety disorders in children and adolescents: an open-label study	Shella Schirman, Sefi Kronenberg, Alan Apter, David Brent, Nadine Melhem, Nimrod Pick, Miri Carmel, Amos Frisch, Abraham Weizman & Doron Gothelf	Biological child and adolescent psychiatry	2009	Ensayo clínico	Israel	Niños y adolescentes de 7 a 18 años	104	inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina	Fatiga, agitación motora, disminución de apetito, cefalea, incomodidad gástrica, insomnio, agitación psicológica, hipersomnia, sudoración	Fatiga (31.6%), agitación motora (25.3%), disminución de apetito (21.1%), cefalea (20%), incomodidad gástrica (16.8%), insomnio (15.8%), agitación psicológica (14.7%), hipersomnia (10.5%), sudoración (10.5%)
Trends and Prevalence of Psychotropic Medication Use in Children and Adolescents in the Period Between 2013 and 2023: A Systematic Review	Altuwairqi Y. Cureus	Cureus	2024	Revisión sistemática	Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, Dinamarca y Australia	Niños y adolescentes (0-21 años) con trastornos psiquiátricos (ADHD, depresión, autismo, ansiedad, trastornos del comportamiento, entre otros)	9,034,109 participantes (suma de los 9 estudios incluidos)	Antipsicóticos (risperidona, aripiprazol, quetiapina, olanzapina, etc.) Antipsicóticos (risperidona, aripiprazol, quetiapina, olanzapina, etc.)	Efectos metabólicos, cardiovasculares, disfunción sexual, complicaciones gastrointestinales, alteraciones visuales	No cuantificada en la revisión

3.2. Síntesis y análisis:

Se realizó un análisis descriptivo considerando la frecuencia narrativa de los eventos adversos reportados y el tipo de estudio, de acuerdo con los datos disponibles en los artículos incluidos. Los eventos adversos más frecuentemente reportados fueron la cefalea y los síntomas gastrointestinales (náuseas, vómito, diarrea y dolor abdominal), documentados en siete y cuatro estudios, respectivamente, principalmente con el uso de inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) (23–36, 51). La aparición de estos eventos fue más común durante los primeros meses de tratamiento en varios de los ensayos clínicos y revisiones sistemáticas analizadas (23–36).

Otros eventos adversos documentados con frecuencia variable fueron los trastornos del sueño (insomnio o somnolencia), descritos en cinco estudios, y la activación conductual o agitación, reportada en seis estudios (23–36). Los trastornos del apetito, la fatiga y la disfunción sexual se reportaron con menor frecuencia y heterogeneidad según fármaco y diseño del estudio (23–36).

Los eventos adversos graves fueron poco frecuentes. Los tics motores debilitantes fueron descritos en un estudio correspondiente a un reporte de caso de una adolescente de 16 años (23). Dicho reporte refiere además ocho casos adicionales identificados en la literatura, principalmente en población adulta. Los episodios de manía e hipomanía fueron descritos en una revisión sistemática que incluyó 6767 participantes menores de 18 años (26,34), con frecuencias reportadas de 7,98% y 11,2% respectivamente.

En relación con los fármacos utilizados, la fluoxetina fue el antidepresivo más empleado en los estudios incluidos, siendo el que presentó mayor evidencia de seguridad y efectividad en población pediátrica (35,36). También se identificó el uso de otros ISRS como sertralina, escitalopram, citalopram, fluvoxamina y duloxetina, sin diferencias notables en cuanto al perfil de efectos adversos descrito.

En cuanto al contexto geográfico, la mayoría de estudios fueron realizados en Canadá y Estados Unidos, seguidos de otros provenientes de Israel, Australia e Italia, mientras que solo un estudio correspondió a América Latina (Brasil). Esta distribución limita la validez externa hacia contextos con diferencias socioculturales y sistemas de salud distintos.

En concordancia con lo anterior, se identificó que los ISRS presentan en población pediátrica efectos adversos predominantemente gastrointestinales y de aparición temprana, generalmente leves y transitorios, mientras que los eventos graves fueron escasos pero clínicamente relevantes (51).

Para facilitar la interpretación clínica, los eventos adversos identificados se clasificaron en tres niveles de gravedad basados en la descripción de los artículos incluidos: (a) **leves**, entre los que se encuentran los síntomas gastrointestinales, la cefalea, la sudoración y la fatiga; (b) **moderados**, como los trastornos del sueño (insomnio o somnolencia), la activación conductual, los trastornos del apetito, el aumento de peso y la disfunción sexual; y (c) **graves**, como los tics motores debilitantes, los trastornos del movimiento (parkinsonismo, acatisia, distonía, discinesia, bruxismo) y los episodios de manía/hipomanía (23–51). Esto se puede ver en la tabla 3.

Tabla 3: Eventos adversos reportados en los estudios incluidos, número de estudios, tipos de estudio y clasificación de gravedad (n = 12 estudios)

Evento adverso (agrupado)	Nº de estudios que lo reportan (de 12)	Tipos de estudio que lo reportan*	Grupo farmacológico principal**	Clasificación de gravedad clínica
Síntomas gastrointestinales (náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal, dispepsia)	4	Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas	Principalmente ISRS (fluoxetina, sertralina, citalopram, escitalopram, fluvoxamina) y vortioxetina	Leve
Cefalea / dolor de cabeza	7	Ensayos clínicos, metaanálisis, revisiones sistemáticas	ISRS y otros antidepresivos de nueva generación	Leve
Trastornos del sueño (insomnio, somnolencia, hipersomnia)	5	Ensayos clínicos, metaanálisis, revisiones sistemáticas	ISRS y otros antidepresivos de nueva generación	Moderado
Agitación / activación / inquietud / irritabilidad	6	Ensayos clínicos, análisis naturalístico, revisiones sistemáticas	Principalmente ISRS en monoterapia	Moderado

Trastornos del apetito (aumento o disminución)	3 Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas	ISRS	Moderado
Fatiga / cansancio	3 Ensayos clínicos, metaanálisis	ISRS y otros antidepresivos de nueva generación	Leve
Disfunción sexual	2 Revisiones sistemáticas	ISRS (fluoxetina, sertralina, citalopram, fluvoxamina, paroxetina)	Moderado
Aumento de peso / cambios ponderales	1 Metaanálisis	Antidepresivos de nueva generación	Moderado
Sudoración / hiperhidrosis	2 Ensayos clínicos	Clomipramina e ISRS	Leve
Trastornos del movimiento (parkinsonismo, acatisia, distonía, discinesia, discinesia tardía, bruxismo)	1 Revisión sistemática	ISRS	Grave
Tics motores debilitantes	1 Reporte de caso	Sertralina	Grave
Manía / hipomanía / excitación emocional excesiva	1 Revisión sistemática	Antidepresivos tricíclicos e ISRS	Grave

Dado que solo uno de los estudios fue elaborado en América Latina, la validez externa del resto de artículos se ve comprometida, pues los resultados de estos no pueden ser extrapolados a poblaciones pediátricas de otros países. Para que los resultados puedan aplicarse a distintas regiones geográficas, es necesario que los estudios diversifiquen la población estudiada. Por este motivo, hay una deficiencia de información que puede ser aplicada a países ubicados en América Latina.

No se reportaron diferencias entre los efectos adversos observados en adultos en comparación con los revisados en esta revisión en la población pediátrica. Las diferencias más grandes se encuentran en la intensidad de los efectos secundarios y la duración de ellos en los niños con una media de 15 semanas.

4. Discusión de los hallazgos principales de la búsqueda bibliográfica

El síndrome ansioso depresivo es bastante común en la atención primaria (37) y se asocia con la morbilidad (38) y riesgo de otros problemas mentales (6), en los niños aumentó este problema con el encierro de la pandemia (39–42). El tratamiento es predominantemente farmacéutico o psicológico. La fluoxetina, se considera el primero del grupo de agente antidepresivo (AD) conocido como ISRS o inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, es por ello que los antidepresivos más utilizados son los de esta familia (43), entre ellos la fluoxetina, ya que pueden mejorar la producción de neuroesteroides como la alopregnanolona elevando significativamente la concentración cerebral de este, modulando indirectamente el GABA a neurotransmisión

mediada por receptores (44) Este se considera un tratamiento estándar en pacientes con trastorno depresivo, debido a que ejerce sus acciones antidepresivas al subir las concentraciones extracelulares de 5-HT. Se describe un efecto excitatorio en los heterorreceptores de serotonina, sobre la neurotransmisión GABAérgica, en la que se espera que exista un aumento en 5-HT, el cual es inducido por la fluoxetina. (45)

Dentro de los estudios encontrados, existen efectos secundarios emergentes que no se encuentran descritos en la mayoría de la literatura. 2 estudios han encontrado una relación en el uso de ISRS (especialmente Sertralina y Fluoxetina), relacionados con el sistema motor y nervioso. En un estudio (23) ha habido un pequeño número de adolescentes que han sufrido tics motores debilitantes y severos que han llevado a la interrupción total de la medicación y a cambiar el tratamiento farmacológico por otras opciones (Paroxetina). En otro estudio (26) los adolescentes de más de 15 años que tomaban antidepresivos tricíclicos desarrollaron elevación excesiva del estado de ánimo (manía o hipomanía). Además, un nuevo estudio encontró que existe mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes tratados con ISRS a largo plazo. (46) La fluoxetina está aprobada para uso pediátrico por la FDA y se considera la mejor opción terapéutica para la población pediátrica (47,48), sin embargo, la sertralina y los antidepresivos tricíclicos no lo están y podrían estar potencialmente relacionados con la cantidad de efectos secundarios diferentes que puede presentar una persona y su difícil manejo. Los efectos secundarios interfieren con el tratamiento y podrían llevar a los pacientes a dejar de tomar la medicación por decisión propia (49,50). Es de suma importancia estudiar

estos nuevos efectos secundarios emergentes y realizar más estudios que se centren en los efectos secundarios inducidos por la sertralina y los antidepresivos tricíclicos en pediatría. Posiblemente, estos medicamentos tienen que ser considerados tratamientos de segunda o tercera línea en adolescentes.

Existen varios tipos de fármacos de los cuales escoger para el tratamiento individualizado de cada caso para poder garantizar la eficacia del tratamiento. Uno de los parámetros de mayor relevancia para poder recomendar tratamientos con dichos fármacos es conocer los efectos adversos que se pueden manifestar con mayor frecuencia, de esta forma, se pueden hacer intervenciones adecuadas, en las que se puede realizar ajuste de dosis o incluso suspender la administración de algún medicamento que esté teniendo efectos indeseados en el organismo del paciente tratado para poder reemplazarlo por otro que se adapte a sus necesidades y no genere malestares o ponga en riesgo la vida del paciente.

La revisión (51) muestra un aumento del uso de psicotrópicos en niños y adolescentes, con estabilidad en estimulantes y variabilidad en antidepresivos y antipsicóticos. La evidencia se centra en prevalencia más que en seguridad, y la escasa representación latinoamericana limita la generalización, destacando la necesidad de estudios longitudinales y multicéntricos.

El síndrome (52) de activación asociado al uso de ISRS en niños y adolescentes representa un efecto adverso relevante y subdiagnosticado, caracterizado por agitación, impulsividad e insomnio. Su similitud con la exacerbación clínica dificulta el reconocimiento, afectando la adherencia terapéutica y justificando una

se aumenta su tolerancia conforme avanza el tiempo. Finalmente, el hallazgo de nuevos efectos secundarios como los tics motores graves y la manía/hipomanía fueron infrecuentes y en casos particulares que requieren de un mayor análisis a futuro para determinar si existe o no una verdadera asociación con los fármacos antidepresivos.

Perspectivas a futuro:

La investigación realizada ha recopilado la mayor cantidad de ensayos clínicos los cuales se centran en aclarar los efectos adversos en pacientes de edad pediátrica y se encontraban dentro de las pautas dispuestas para esta revisión sistemática. Aun así, no se ha encontrado la suficiente cantidad de estudios actualizados que realmente reflejen como estos fármacos afectan negativamente la calidad de vida de los pacientes y potencialmente afectan al cumplimiento del tratamiento.

Partiendo de esta investigación, se propone la realización de las siguientes investigaciones que pueden aportar una mayor cantidad de datos que aclaren el panorama sobre los efectos secundarios específicos que se encuentran en la edad pediátrica a la toma de fármacos para el tratamiento del síndrome ansioso depresivo. Los posibles trabajos a futuro que se proponen son los siguientes:

- Analizar a fármacos diferentes de los ISRS que ya han sido extensamente analizados para poder entablar una verdadera comparación entre los fármacos que se encuentran en el mercado.
- Analizar como terapias no farmacológicas (terapia cognitivo conductual, etc.) pueden influir sobre el paciente en la tolerancia de los efectos adversos de los fármacos.
- Utilizar dosis específicas en los ensayos clínicos para poder analizar si la posología puede influir en los efectos adversos que se pueden encontrar.
- Realizar estudios tomando en cuenta las posibles diferencias en la presentación de los efectos adversos de la medicación según la raza, Índice de Masa Corporal, hábitos alimenticios y posibles comorbilidades del paciente.
- Centrar los estudios de efectos adversos en poblaciones significativas en cada país, para que así se obtengan datos que puedan ser específicos y significativos para los adolescentes de su país de origen.

»» 5. Conclusiones

Los ISRS continúan siendo los preferidos para el tratamiento del síndrome ansioso depresivo en la población pediátrica debido a su conocida relación entre eficacia y seguridad en este grupo etario, no obstante, la aparición de efectos adversos debe ser monitorizada para garantizar la adherencia al tratamiento.

De los efectos adversos que más se reportan en la literatura la cefalea y alteraciones gastrointestinales predominan en frecuencia de aparición siendo predominantes durante los 3 primeros meses de tratamiento, además que

6. Agradecimientos

Agradecemos a la Facultad de Medicina y al proyecto de vinculación con la Comunidad: Centro de Aprendizaje en Promoción y Prevención de la Salud Comunitaria (CAPPS), por su apoyo y la oportunidad que nos han presentado para poder realizar esta revisión sistemática. Además, agradecemos a Dra. Gloria Acosta, Dra. Erika Quishpe y PhD Patricia Acosta por su tutelaje y sus conocimientos acerca del tema.

7. Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés en la publicación de este

8. Limitación de responsabilidad

Los autores son responsables por lo escrito en este manuscrito.

9. Fuentes de apoyo

Recibimos apoyo del Proyecto de Vinculación con la Comunidad: Centro de Aprendizaje en Promoción y Prevención de la Salud Comunitaria (CAPPS), donde participan docentes y estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

10. Referencias bibliográficas

- UNICEF. <https://www.unicef.org/es/informes/estado-mundial-de-la-infancia-2021>. 2021. Estado Mundial de la Infancia 2021 En mi mente: promover, proteger y cuidar la salud mental de la infancia.
- Tkacz J, Brady BL. Increasing rate of diagnosed childhood mental illness in the United States: Incidence, prevalence and costs. *Public Health in Practice*. 2021 Nov;2:100204.
- Nesson L. <https://unfoundation.org/blog/post/we-cant-fail-another-generation-5-things-to-know>. 2021. We can't fail another generation: 5 things to know about child and adolescent mental health.
- Hansen BH, Oerbeck B, Skirbekk B, Kristensen H. Non-obsessive-compulsive anxiety disorders in child and adolescent mental health services – Are they underdiagnosed, and how accurate is referral information? *Nord J Psychiatry*. 2016 Feb 17;70(2):133–9.
- Higueras PH, Navarro MMG, Fernández AMM, Mascaraque PS, Laufer JC. Salud mental en la adolescencia (I). Ansiedad y depresión. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2022 Sep;13(61):3581–9.
- Ochoa-Fuentes DA, Gutiérrez-Chablé LE, Méndez-Martínez S, García-Flores MA, Ayón-Aguilar J. Confinement and social distancing: stress, anxiety, depression in children and adolescents. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022 May 2;60(3):338–44.
- Kessler RC, Amminger GP, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, Lee S, ?st?n TB. Age of onset of mental disorders: a review of recent literature. *Curr Opin Psychiatry*. 2007 Jul;20(4):359–64.
- WHO. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>. 2021. Salud mental del adolescente.
- Romero-Acosta K, Gómez-de-Regil L, Lowe GA, Garth E. L, Gibson RC. Parenting Styles, Anxiety and Depressive Symptoms in Child/ Adolescent. *Int J Psychol Res (Medellin)*. 2021 Apr 30;14(1):12–32.
- Pontes ER, Silva MRS da, Dal Pai S, Alfaro EB, Santos AM dos. Children and Adolescents with Depression: Perception of Family Caregivers. *Paidéia (Ribeirão Preto)*. 2023;33.
- Molero MM, Martos Á, Barragán AB, Pérez-Fuentes MC, Gázquez JJ. Anxiety and Depression from Cybervictimization in Adolescents: A Metaanalysis and Meta-regression Study. *The European Journal of Psychology Applied to Legal Context*. 2022 Jan 12;14(1):42–50.
- Pettitt RM, Brown EA, Delashmitt JC, Pizzo MN. The Management of Anxiety and Depression in Pediatrics. *Cureus*. 2022 Oct 12.
- James AC, Reardon T, Soler A, James G, Creswell C. Cognitive behavioural therapy for anxiety disorders in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020 Nov 16;2020(11).
- Carlos-Gutiérrez LR, Evangelista-Carlos AA, Salazar-Deza CA, Carlos-Reyes MB. Estrategias de solución de síntomas de depresión en

- niños y adolescentes. *Gac Med Mex*. 2023 Feb 9;159(1).
15. Saucedo M. Controversias sobre el uso de psicofármacos en niños y adolescentes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2005;369–71.
 16. Luft MJ, Lamy M, DelBello MP, McNamara RK, Strawn JR. Antidepressant-Induced Activation in Children and Adolescents: Risk, Recognition and Management. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2018 Feb;48(2):50–62.
 17. Strawn JR, Welge JA, Wehry AM, Keeshin B, Rynn MA. EFFICACY AND TOLERABILITY OF ANTIDEPRESSANTS IN PEDIATRIC ANXIETY DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *Depress Anxiety*. 2015 Mar;32(3):149–57.
 18. RAO Y, YANG R, ZHAO J, CAO Q. Efficacy and tolerability of antidepressant drugs in treatment of depression in children and adolescents: a network meta-analysis. *Journal of Zhejiang University (Medical Sciences)*. 2022 Aug 1;51(4):480–90.
 19. Boaden K, Tomlinson A, Cortese S, Cipriani A. Antidepressants in Children and Adolescents: Meta-Review of Efficacy, Tolerability and Suicidality in Acute Treatment. *Front Psychiatry*. 2020 Sep 2;11.
 20. COVA S F, MELIPILLÁN A R, VALDIVIA P M, BRAVO G E, VALENZUELA Z B. Sintomatología depresiva y ansiosa en estudiantes de enseñanza media. *Rev Chil Pediatr*. 2007 Apr;78(2).
 21. Osorio Castaño CA, Ortíz Garzón E, Avendaño Prieto BL, Hernández Pozo M del R. Sentido de vida y su asociación con la ansiedad y la depresión en jóvenes. *Interdisciplinaria Revista de Psicología y Ciencias Afines*. 2022 Apr 29;39(2).
 22. Vaswani M, Linda FK, Ramesh S. Role of selective serotonin reuptake inhibitors in psychiatric disorders: a comprehensive review. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2003 Feb;27(1):85–102.
 23. Arasu R, Badeshae S, Furlong Y, Chen W. Sertraline-Induced Tics: A Case Report and Narrative Review. *J Pharm Pract*. 2023 Dec 9;36(6):1528–31.
 24. Strawn JR, Mills JA, Poweleit EA, Ramsey LB, Croarkin PE. Adverse Effects of Antidepressant Medications and their Management in Children and Adolescents. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*. 2023 Jul 27;43(7):675–90.
 25. Korczak DJ. Use of selective serotonin reuptake inhibitor medications for the treatment of child and adolescent mental illness. *Paediatr Child Health*. 2013 Nov 1;18(9):487–91.
 26. Offidani E, Fava GA, Tomba E, Baldessarini RJ. Excessive Mood Elevation and Behavioral Activation with Antidepressant Treatment of Juvenile Depressive and Anxiety Disorders: A Systematic Review. *Psychother Psychosom*. 2013;82(3):132–41.
 27. Nixon MK, Milin R, Simeon JG, Cloutier P, Spenst W. Sertraline Effects in Adolescent Major Depression and Dysthymia: A Six-Month Open Trial. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2001 Jun;11(2):131–42.
 28. Findling RL, Robb AS, DelBello MP, Huss M, McNamara NK, Sarkis EH, et al. A 6-Month Open-Label Extension Study of Vortioxetine in Pediatric Patients with Depressive or Anxiety Disorders. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2018 Feb;28(1):47–54.
 29. Hetrick SE, McKenzie JE, Cox GR, Simmons MB, Merry SN. Newer generation antidepressants for depressive disorders in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012 Nov 14;2021(9).
 30. Mosheva M, Mekori E, Kantor S, Berg Y, Weizman A, Gothelf D. Do Antidepressants Induce Psychosis in Children and Adolescents? A Naturalistic Study in Ambulatory Pediatric Population. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2016 Jun;26(5):478–84.
 31. da Costa CZG, de Morais RMCB, Zanetta DMT, Turkiewicz G, Neto FL, Morikawa M, et al. Comparison Among Clomipramine, Fluoxetine, and Placebo for the Treatment of Anxiety Disorders in Children and Adolescents. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2013 Dec;23(10):687–92.
 32. Schirman S, Kronenberg S, Apter A, Brent D, Melhem N, Pick N, et al. Effectiveness and tolerability of citalopram for the treatment of depression and anxiety disorders in children

- and adolescents: an open-label study. *J Neural Transm.* 2010 Jan 23;117(1):139–45.
33. Simeon JG, Ferguson HB. Alprazolam Effects in Children with Anxiety Disorders *. *The Canadian Journal of Psychiatry.* 1987 Oct 1;32(7):570–4.
 34. León EA. Manía e hipomanía inducida por antidepresivos en niños y adolescentes. Revisión bibliográfica. *Vertex Revista Argentina de Psiquiatría.* 2021 Jul 2;32(152):24–8.
 35. Zhou X, Teng T, Zhang Y, Del Giovane C, Furukawa TA, Weisz JR, et al. Comparative efficacy and acceptability of antidepressants, psychotherapies, and their combination for acute treatment of children and adolescents with depressive disorder: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Psychiatry.* 2020 Jul;7(7):581–601.
 36. EMSLIE GJ, HEILIGENSTEIN JH, WAGNER KD, HOOG SL, ERNEST DE, BROWN E, et al. Fluoxetine for Acute Treatment of Depression in Children and Adolescents: A Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2002 Oct;41(10):1205–15.
 37. Bonet de Luna C, Fernández García M, Chamón Parra M. Depresión, ansiedad y separación en la infancia: Aspectos prácticos para pediatras ocupados. *Pediatría Atención Primaria.* 2011 Sep;13(51):471–89.
 38. Herskovic V, Matamala M. Somatización, ansiedad y depresión en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2020 Mar;31(2):183–7.
 39. Meherali S, Punjani N, Louie-Poon S, Abdul Rahim K, Das JK, Salam RA, et al. Mental Health of Children and Adolescents Amidst COVID-19 and Past Pandemics: A Rapid Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Mar 26;18(7).
 40. Minozzi S, Saulle R, Amato L, Davoli M. Impact of social distancing for covid-19 on the psychological well-being of youths: a systematic review of the literature. *Recent Prog Med.* 2021 May;112(5):360–70.
 41. Alzahrani F, Alshahrani NZ, Abu Sabah A, Zarbah A, Abu Sabah S, Mamun MA. Prevalence and factors associated with mental health problems in <scp>audi general population during the <scp>coronavirus disease 2019</scp> pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Psych J.* 2022 Feb 5;11(1):18–29.
 42. Sánchez-Rojas AA, García-Galicia A, Vázquez-Cruz E, Montiel-Jarquín ÁJ, Aréchiga-Santamaría A. Self-image, self-esteem and depression in children and adolescents with and without obesity. *Gaceta de México.* 2022 Jul 27;158(3).
 43. Hetrick SE, McKenzie JE, Bailey AP, Sharma V, Moller CI, Badcock PB, et al. New generation antidepressants for depression in children and adolescents: a network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2021 May 24;2021(5).
 44. Pehrson A, Sanchez C. Altered γ-aminobutyric acid neurotransmission in major depressive disorder: a critical review of the supporting evidence and the influence of serotonergic antidepressants. *Drug Des Devel Ther.* 2015 Jan;603.
 45. Wong ICK, Besag FMC, Santosh PJ, Murray ML. Use of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors in Children and Adolescents. *Drug Saf.* 2004;27(13):991–1000.
 46. Sun JW, Hernández-Díaz S, Haneuse S, Bourgeois FT, Vine SM, Olfson M, et al. Association of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors With the Risk of Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. *JAMA Psychiatry.* 2021 Jan 1;78(1):91.
 47. Cipriani A, Zhou X, Del Giovane C, Hetrick SE, Qin B, Whittington C, et al. Comparative efficacy and tolerability of antidepressants for major depressive disorder in children and adolescents: a network meta-analysis. *The Lancet.* 2016 Aug;388(10047):881–90.
 48. Jureidini JN, Doেকে CJ, Mansfield PR, Haby MM, Menkes DB, Tonkin AL. Efficacy and safety of antidepressants for children and adolescents. *BMJ.* 2004 Apr 10;328(7444):879–83.
 49. Cheung AH, Levitt AJ, Szalai JP. Impact of Antidepressant Side Effects on Adolescent Quality of Life. *The Canadian Journal of Psychiatry.* 2003 Dec 23;48(11):727–33.
 50. Stevanovic D, Tadic I, Knez R. Are antidepressants effective in quality of life improvement among children and adolescents?

- A systematic review. *CNS Spectr.* 2014 Apr 13;19(2):134–41.
51. Altuwairqi Y. Trends and Prevalence of Psychotropic Medication Use in Children and Adolescents in the Period Between 2013 and 2023: A Systematic Review. *Cureus.* 2024;16(3):e55452. Published 2024 Mar 3. doi:10.7759/cureus.55452 .
52. Velasco, D. M. P., & Ospina-Pinillos, L. (2024). Activation syndrome in children and adolescents treated with selective serotonin reuptake inhibitors. *Revista Colombiana de psiquiatría (English ed.)*, 53(2), 184-191. <https://doi-org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.1016/j.rcpeng.2022.03.004>.
53. Das A, Mandal N, Nandi A. Gepirone: a selective partial agonist of the 5-HT1A receptor in the treatment of depression. In: **Drug Discovery Stories**. Vol. 2. Elsevier; 2026. p.345-364
54. Strawn JR, Mills JA, Poweleit EA, Ramsey LB, Croarkin PE. Adverse effects of antidepressant medications and their management in children and adolescents. **Pharmacotherapy**. 2023;43(7):675-690.

REPRODUCIBILIDAD EN LOS FLUJOS DE TRABAJO BIOINFORMÁTICOS APLICADOS A GENÓMICA Y ONCOLOGÍA CLÍNICA

Reproducibility in bioinformatics workflows applied to genomics and clinical oncology

 Juan Sebastian Loza Chiriboga ^{(1)*}
juansebaslozascience@gmail.com

 Michael Gustavo Miranda Coello ⁽³⁾
md.gustavo25@gmail.com

 Valeria Alexandra Riera Sampedro ⁽²⁾
valeriariera70@gmail.com

 Dennys Rodrigo Lopez Chavez ⁽⁴⁾
dennysrodrigolopez@gmail.com

⁽¹⁾ Universidad Internacional de Valencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Bioinformática. Valencia, España.

⁽²⁾ Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Código postal: 060106. Correo electrónico: valeria.riera@unach.edu.ec

⁽³⁾ Médico General, Clínica Los Pinos - Hospital General, Quito, Pichincha, Ecuador. Código postal: 170125. Correo electrónico: md.gustavo25@gmail.com

⁽⁴⁾ Odontólogo General, Investigador independiente, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Código postal: 060106. Correo electrónico: dennysrodrigolopez@gmail.com

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: juansebaslozascience@gmail.com / Teléfono: +593 98 428 3781

RESUMEN

Introducción: El incremento exponencial de datos genómicos en la oncología clínica ha posicionado a la reproducibilidad bioinformática como un pilar crítico para la validez de diagnósticos y terapias personalizadas. No obstante, la variabilidad en pipelines y la falta de estándares técnicos generan una crisis de consistencia en los resultados. **Objetivo:** Analizar los flujos de trabajo bioinformáticos aplicados a genómica oncológica, evaluando la capacidad de herramientas como Snakemake, Onkopi e iCOMIC para garantizar resultados clínicos reproducibles. **Metodología:** Se realizó una revisión integrativa siguiendo la declaración PRISMA 2020. La búsqueda se ejecutó en Pubmed y ScienceDirect. De 124 registros identificados, 38 estudios cumplieron con los criterios de elegibilidad y fueron analizados mediante una síntesis cualitativa y temática. **Resultados:** Se identificó una crisis de reproducibilidad ligada a la ineficiente documentación de parámetros. De los estudios analizados, 18 describieron prácticas explícitas: el 88,8% (n=16) destacó la documentación detallada, el 77,7% (n=14) el uso de gestores de flujo como Snakemake y el 61,1% (n=11) la implementación de contenedores y control de versiones. Se evaluaron 12 flujos específicos, donde el uso de Snakemake demostró optimizar la trazabilidad y escalabilidad del diagnóstico molecular. **Conclusiones:** La adopción rigurosa de gestores de flujos automatizados y la estandarización de la documentación técnica son indispensables para transitar de la bioinformación investigativa a una genómica clínica auditable y confiable.

Palabras claves: bioinformática, genómica, oncología, reproducibilidad, Snakemake.

ABSTRACT

Introduction: The exponential increase in genomic data in clinical oncology has positioned biological reproducibility as a critical pillar for the validity of personalised diagnoses and therapies. However, variability in pipelines and the lack of technical standards are causing a crisis of consistency in results. **Objective:** The analysis of bioinformatics workflows applied to oncology genomics is essential for evaluating the capacity of tools such as Snakemake, Onkopi and iCOMIC to guarantee reproducible clinical results. **Methodology:** A comprehensive review was conducted in accordance with the PRISMA 2020 statement, incorporating a systematic approach to the analysis of existing literature. The search was conducted using the PubMed and ScienceDirect databases. Of the 124 records identified, 38 studies met the eligibility criteria and were analysed using a qualitative and thematic synthesis. **Results:** It was determined that a reproducibility crisis was occurring, and this was connected to the inadequate documentation of parameters. Of the studies analysed, 18 described explicit practices: 88.8% (n=16) highlighted detailed documentation, 77.7% (n=14) the use of workflow managers such as Snakemake, and 61.1% (n=11) the implementation of containers and version control. Twelve specific workflows were evaluated, and the use of Snakemake was found to optimise the traceability and scalability of molecular diagnostics. **Conclusions:** The rigorous adoption of automated workflow managers and the standardization of technical documentation are essential for transitioning from research bioinformation to auditable and reliable clinical genomics.

Keywords: bioinformatics, genomics, oncology, reproducibility, Snakemake

» 1. Introducción

La reproducibilidad dentro del ámbito científico ha surgido como uno de los principios fundamentales para la validación y el avance del conocimiento, especialmente en áreas como la genómica aplicada a la oncología, que ha transformado radicalmente la capacidad de comprender el cáncer a nivel molecular, permitiendo el desarrollo de biomarcadores hasta terapias personalizadas. Sin embargo, existen desafíos sustanciales en cuanto a la reproducibilidad de los resultados, debido a la infraestructura, hardware y las versiones específicas de las herramientas empleadas en los pipelines bioinformáticos, además la falta de estandarización de parámetros, la diversidad de algoritmos y la ausencia de criterios consensuados para la interpretación de resultados conducen a la variabilidad en los análisis (1–3).

Para abordar estos desafíos tanto técnicos como metodológicos la comunidad científica ha promovido a la implementación de gestores de flujo de trabajo, como Snakemake, que es ampliamente utilizado en bioinformática, utiliza lenguajes de dominio específico que acrecientan la portabilidad y escalabilidad de los análisis. Cabe destacar que estos sistemas permiten definir con precisión el flujo de datos entre las herramientas, procurando que cada paso sea reproducible y documentado (4).

La reproducibilidad bioinformática en genómica clínica y oncológica conforman el eje central para obtener resultados verificables, robustos y transferibles entre los distintos contextos clínicos e investigativos, por lo cual los flujos de trabajo representan un papel importante ya que son los encargados de la ingestión de datos hasta el análisis y la interpretación de resultados; herramientas como Onkopipec e iCOMIC, se han desarrollado con la finalidad de brindar soluciones estructurales, automatizadas y auditables, facilitando el trabajo con exuberantes volúmenes de datos y estandarización de metodologías (5,6).

A pesar del desarrollo de herramientas potentes, persiste un vacío en la estandarización de criterios que permitan la transferencia de estos flujos entre diferentes centros clínicos e investigativos. Ante este escenario, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las herramientas y estándares de buenas prácticas que permiten mitigar la crisis de reproducibilidad en los flujos de trabajo bioinformáticos aplicados a la genómica oncológica clínica?

Para responder a esta interrogante, el presente estudio tiene como objetivo central analizar el estado actual de la reproducibilidad en los pipeline bioinformáticos, evaluando específicamente el impacto de los gestores de flujo basados en Snakemake y herramientas especializadas como Onkopipec e iCOMIC. La revisión busca identificar los pilares técnicos (documentación, contenedores, control de versiones) necesarios para garantizar la generación de resultados clínicos consistentes y verificables en el ámbito de la medicina de precisión.

» 2. Metodología

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica para explorar cómo se garantiza la reproducibilidad en los flujos de trabajo bioinformáticos utilizados en genómica y oncología clínica, enfocándonos principalmente en herramientas basadas en Snakemake, con énfasis en Onkopipec e iCOMIC, destacando su utilidad y aplicación en este campo.

2.1 Criterios de elegibilidad

Para la selección de los estudios se establecieron criterios de elegibilidad, donde se incluyeron artículos originales, revisiones y reportes técnicos que abordaran la reproducibilidad en bioinformática, publicados entre los años 2017-2025, disponibles en idioma inglés o español y con acceso libre al texto completo. Además, se consideraron aquellos trabajos enfocados en flujos de trabajo bioinformáticos aplicados a la genómica clínica y la oncología.

Por el contrario, se excluyeron las publicaciones anteriores a 2017, los artículos que no trataran aspectos relacionados con la reproducibilidad o los flujos de trabajo bioinformáticos, así como cartas al editor, resúmenes, opiniones y documentos sin revisión por pares. También se descartaron los artículos con acceso restringido o de pago.

2.2 Fuentes de información

La información se recolectó de 2 bases de datos: PubMed y ScienceDirect. Así mismo, se obtuvo información manual de diferentes revistas como Bioinformatics, Briefings in Bioinformatics, BMC Genomics, BMC Bioinformatics, Nature y PLOS Computational Biology. También se recolectó información de repositorios de software como GitHub.

2.3 Estrategia de búsqueda

Aunque el estudio no corresponde a una revisión sistemática, se tomó como referencia metodológica la guía PRISMA 2020 para orientar de manera ordenada el proceso de identificación y selección de los estudios. Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron combinaciones de palabras clave como “Reproducibility”, “Bioinformatics”, “Clinical Genomics”, “Pipeline” y “Snakemake”, las cuales fueron integradas mediante operadores booleanos AND, OR y NOT en las bases de datos consultadas.

2.4 Proceso de extracción de datos

La búsqueda inicial permitió identificar un total de 124 registros. Luego de eliminar los duplicados ($n = 18$), se procedió a la evaluación de 106 artículos mediante la lectura de títulos y resúmenes. En esta etapa, 68 estudios fueron excluidos por no cumplir con los criterios de elegibilidad, principalmente por tratar temáticas no relacionadas, corresponder a tipos de publicación no pertinentes o presentar acceso restringido. Finalmente, se seleccionaron 38 estudios para su análisis cualitativo a profundidad, como se observa en la **Figura 1**.

De los artículos seleccionados se extrajo información relacionada con la definición de reproducibilidad, las herramientas bioinformáticas empleadas, el tipo de flujo de trabajo descrito, su aplicación en el ámbito clínico u oncológico y las buenas prácticas de reproducibilidad reportadas. Los datos obtenidos se organizaron en tablas comparativas utilizando hojas de cálculo, lo que facilitó el análisis temático de la información.

2.5 Consideraciones éticas

En el presente estudio no se realizaron tomas de muestras en seres humanos, sin embargo, se llevó un proceso automatizado y transparente para seleccionar y utilizar la bibliografía de interés.

2.6 Limitaciones

La mayoría de estudios y publicaciones sobre reproducibilidad en el campo de la bioinformática es publicada a partir de 2017, por lo que limitó la búsqueda más antigua de bibliografía, por otro lado, una limitación relevante (motivo que llevó a hacer el presente trabajo) es la falta de información sobre flujos de trabajo aplicados a genómica y oncología clínica, por lo que se limitó a utilizar los que actualmente existen.

3. Resultados

De los 38 estudios finalmente incluidos, la mayoría correspondió a artículos originales ($n = 24$), seguidos por revisiones bibliográficas ($n = 10$) y reportes técnicos o metodológicos ($n = 4$). En conjunto, los trabajos analizados se centraron principalmente en tres ejes temáticos: la definición de la reproducibilidad, la identificación de buenas prácticas en el diseño y uso de flujos de trabajo bioinformáticos y la aplicación clínica de pipelines en el ámbito de la genómica y la oncología.

Definición y características de reproducibilidad

La reproducibilidad en flujos de trabajo bioinformáticos se considera una buena práctica que garantiza la seguridad y confianza de los resultados generados. Consiste en la capacidad de utilizar códigos, datos y herramientas de estudios anteriores para poder llegar a los mismos resultados o conclusiones (7).

No existe un concepto universal y estandarizado para definir reproducibilidad aplicada a genómica clínica; es por eso que existen diferentes definiciones. En el estudio de Flier et al., sugieren la reproducibilidad de los métodos como una descripción detallada de la metodología para que sus resultados sean repetidos fácilmente (8). De acuerdo a Gundersen et al., se indica que la reproducibilidad del resultado es la misma del experimento original (9). De la misma manera, Kanwal et al. sugieren que una característica de reproducibilidad es la repetibilidad, es decir, la elaboración repetitiva de un análisis o experimento, y que estos lleguen al mismo resultado. Mientras que Yang et al. definen la replicabilidad como el proceso de emplear los mismos códigos, pero con datos diferentes (10).

Buenas prácticas en reproducibilidad

Un total de 18 estudios describieron de manera explícita buenas prácticas orientadas a garantizar la reproducibilidad. Entre los aspectos reportados con mayor frecuencia destacaron la documentación detallada de los flujos de trabajo ($n = 16$), el uso de gestores de flujos como Snakemake ($n = 14$), la implementación de control de versiones y contenedores ($n = 11$) y la compartición abierta de código y datos ($n = 9$). Estos elementos fueron sistematizados en la Figura 1 y Tabla 1, donde se sintetizan los cinco pilares de la reproducibilidad computacional y su aplicación en el ámbito de la bioinformática (11–17):

Tabla 1: Se describen diferentes recomendaciones de buenas prácticas en bioinformáticas tomadas de varios autores.

Pilares	Características
Programación Literaria	Combinación de texto y código que sea entendible. Posibilitan el origen de los resultados y permiten ahorrar tiempo. Además, se acompañan de figuras, gráficos, explicaciones y tablas.
Control de versiones de código	Compartir el código garantiza la reproducibilidad y transparencia. Git es un sistema de control de versiones distribuido (DVCS), cuyas ventajas están en evitar la pérdida de código, facilitación de gestión y colaboración de trabajos, mantenimiento del historial, así como ayudan a la corrección de errores de código.
Control de entorno computacional	Para llevar un orden adecuado, se recomienda registrar e informar las versiones de software y paquetes empleados. Docker es un sistema de contenedores popular que permite crear, ejecutar y gestionar. Cabe recalcar en este aspecto de genómica clínica que el Colegio Americano de Patólogos (CAP) recomienda el uso de contenedores como una buena práctica para el control de calidad en laboratorios diagnóstico y análisis bioinformáticos.
Intercambio persistente de datos	En genómica clínica es importante garantizar la reproducibilidad a partir del intercambio de datos bajo políticas y organismos internacionales, es así que existen diferentes repositorios de intercambio de datos biológicos como el European Nucleotide Archive (ENA), Gene Expression Omnibus (GEO) o Sequence Read Archive (SRA).
Documentación	La documentación del proceso de un flujo de trabajo es necesaria para que otros investigadores entiendan y puedan replicar los análisis realizados. Como se indicó anteriormente, se recomienda adjuntar el material de apoyo como protocolos, versiones de software, códigos, etc.

Nota: Adaptado de Ziemann, M. 2023.

Flujos de trabajo bioinformáticos

Un total de 12 estudios describieron flujos de trabajo bioinformáticos aplicados a genómica clínica, de estos, 7 estudios utilizaron Snakemake como gestor principal. Un flujo de trabajo bioinformático consiste en una secuencia de pasos estructurada y automatizada para analizar y procesar grandes volúmenes de datos de origen biológico, como por ejemplo secuencias de ácido desoxirribonucleico (ADN), ácido ribonucleico (ARN), proteínas, etc. Cada paso del flujo de trabajo se encarga de ejecutar una tarea específica y genera archivos que serán utilizados en pasos posteriores (18). Es así que un flujo de trabajo reproducible, suele implementar herramientas de gestión de flujos, como por ejemplo Snakemake, muy comúnmente empleada en bioinformática. Snakemake permite que los trabajos sean reproducibles y escalables; está basado en el lenguaje de programación de Python y su estructura básica general consta de reglas (rules), archivo Snakefile y grafo acíclico dirigido (DAG) (19).

Los flujos de trabajo en Snakemake son ejecutados mediante reglas que se especifican en el archivo Snakefile. De manera general, su sintaxis consiste en archivos de entrada, archivos de salida y el comando Shell donde se generan las instrucciones. Una regla se considera como la unidad básica en los flujos de trabajo de Snakemake, estas indican las instrucciones de lo que hay que hacer, de dónde y qué recursos utilizar (20). A continuación, en la Tabla 2 se muestra la sintaxis general, mencionada previamente (20).

Tabla 2: Sintaxis general de Snakemake, donde se visualizan las reglas generadas a partir de archivos de entrada y de salida.

Sintaxis
<pre>rule myrule: input: "path/to/inputfile", "path/to/other/inputfile", output: "path/to/outputfile", "path/to/another/outputfile", shell: "Somecommand {input} {output}"</pre>

Fuente: Snakemake Documentation, Snakefiles and Rules, disponible en línea.

En el campo de genómica clínica, los flujos de trabajo permiten transformar datos crudos de secuenciación a información biológica y clínicamente relevante. Un flujo de trabajo típico inicia con la evaluación de la calidad de las lecturas provenientes del secuenciador, continua con el alineamiento de las lecturas a un genoma de referencia, seguido por la identificación y anotación de variantes genéticas y culmina con la generación de un reporte clínico que facilita un diagnóstico genético eficaz y preciso (21).

En términos prácticos, un flujo de trabajo genómica se realiza mediante herramientas bioinformáticas de manera sistemática ordenada. Los datos crudos de secuenciación, se almacenan en archivos de formato FASTQ, seguido, la evaluación y filtrado de calidad de adaptadores se realiza con herramientas como FastQC, fastp o MultiQC. El alineamiento de lecturas al genoma de referencia se ejecuta con Bowtie2 o BWA, en donde se generan archivos SAM (*Sequence Alignment Map*) /BAM (*Binary Aligned Mapped*), los cuales contienen las posiciones exactas de cada fragmento alineado (22). Seguidamente, en la etapa de post-alineamiento, los archivos se ordenan para eliminar elementos duplicados mediante la herramienta Picard MarkDuplicates para luego iniciar el llamado de variantes con FreeBayes o GATK (23).

Finalmente, se producen archivos en formato VCF (*Variant Call Format*), los mismos que contienen variantes de interés detectadas como inserciones, deleciones o SNPs (*Single Nucleotide Polimorphism*). Estos resultados son útiles para el diagnóstico y toma de decisiones en medicina personalizada (24). A continuación, se describen brevemente dos flujos de trabajo bioinformáticos aplicados a oncología clínica:

Onkopipe

Es un sistema de secuenciación basada Snakemake útil en el análisis de variantes clínicas en medicina de precisión e identificación de biomarcadores genéticos. Su aplicación permite detectar variantes de número de copias (CNV), variantes estructurales (SV) y variantes de nucleótido único (SNV) (3). El flujo de trabajo de Onkopipe consta de tres etapas:

- 1. Preprocesamiento de datos crudos:** Este primer paso, inicia con el control de calidad, donde se eliminan las bases de baja calidad mediante la herramienta TrimGalore que incorpora Cutadapt y FastQC. A continuación, con BWA-MEM se alinean las lecturas al genoma de referencia humano generando así archivos SAM, los cuales se convierten a BAM mediante Picard y GATK. Una vez convertidos, se ordenan e indexan con Picard MarkDuplicates y Samtools y se puntúa la calidad de base con GATK.
- 2. Descubrimiento de variantes:** El llamado de variantes de SNV se realiza con GATK Mutect2. Para SNV, la detección de duplicaciones o eliminaciones de secciones de genoma se ejecuta CNVkit. Mientras que, para SV, la detección de alteraciones genómicas como inserciones, eliminaciones, inversiones y translocaciones se utiliza LUMPY-SV.
- 3. Post-procesamiento y uso clínico:** Una vez realizado el llamado de variantes de interés, la concatenación de las mismas da como resultado un archivo unificado de salida VCF. En la Figura 3, se muestra el flujo de trabajo de Onkopipe ya descrito anteriormente (3):

iCOMIC

iCOMIC es una herramienta para el análisis de datos ómicos de cáncer. Su flujo permite analizar datos de secuenciación de genoma completo (DNA-Seq) y transcriptoma (RNA-Seq). Sus algoritmos incorporados permiten predecir la patogenicidad de las mutaciones causantes de cáncer, así

como diferenciar genes supresores de tumores y oncogenes. El flujo de trabajo se resume de la siguiente manera (6):

- Entrada de datos crudos en formato FASTQ
- Control de calidad con FastQC
- Alineación de secuencias contra el genoma de referencia mediante BWA-MEM, GEM- Mapper o Bowtie2.
- Llamado de variantes con Samtools, GATK, Haplotype-Caller, FreeBayes y GATKMutect2.
- Anotación de variantes con ANNOVAR y SnpEff
- Finalmente, para análisis en cáncer se utilizan NBDriver para identificación de mutaciones y cTaG para la predicción de genes supresores de tumores.

Como se muestra en la **Figura 3**, el flujo de trabajo de iCOMIC, descrito:

»»» 4. Discusión

La documentación de los flujos de trabajo utilizados en genómica clínica y oncológica sigue siendo limitada. En los últimos años, la reproducibilidad de estos análisis ha adquirido gran relevancia, pues aplicar buenas prácticas garantiza la obtención de resultados confiables. Además, promueve la estandarización de los procesos y la solidez de los hallazgos, aspectos esenciales para avanzar en la precisión y calidad de los estudios genómicos (9).

Existe literatura sobre flujos de trabajo reproducibles en otras áreas de la bioinformática y ciencias básicas, sin embargo, en genómica clínica es limitada, esto debido a que institutos y empresas privadas resguardan la privacidad de los datos y resultados obtenidos por su alta sensibilidad (25). Es así que en el estudio de Dodani y Talhouk publicado en la revista Clinical Cancer Research, indican que la baja reproducibilidad y ausencia de estándares bioinformáticos generan resultados poco consistentes en el estudio de la microbiota vaginal y cáncer ginecológico (26).

De la misma manera, en el estudio de Shifang y Jürgen enfocado a genómica clínica, se encontró que la falta de análisis reproducibles es responsable del fracaso farmacológico en ensayos clínicos de enfermedad de hígado graso no alcohólico (esteatohepatitis alcohólica) (27). Por otro lado, la revisión de la literatura muestra que actualmente no existe una definición universal y estandarizada de reproducibilidad bioinformática; en el trabajo de Pan et al. se menciona la ausencia

de un único concepto de reproducibilidad aplicada a la detección de variantes genéticas (28).

En contraste, existen varias definiciones de reproducibilidad bioinformática; en el estudio de Baykal et al. la definen como la cualidad de las herramientas bioinformáticas para mantener resultados coherentes en todas las réplicas y que además es vital para generar conocimiento científico y médico (29). Por otro lado, en el estudio publicado por Keenum et al. la definen como la capacidad de ejecutar independientemente un análisis previamente publicado y llegar así a resultados y conclusiones que sean comparables (30).

Por consiguiente, se destacan varios estudios donde la falta de reproducibilidad llevó al fracaso de los trabajos. Ziemann et al. describen un estudio llamado “Genomic signatures to guide the use of chemotherapeutics” el cual fue retractado en 2011 por que no fue posible reproducir los experimentos de validación para predecir respuesta a tratamiento de quimioterapia. De la misma manera, en el trabajo de Kanwal et al. mencionan que en un estudio publicado en 2012 donde se revisaron 299 artículos que citaron al proyecto “1000 Genomes”, solo cuatro aplicaron el flujo de trabajo completo (7).

Considerando el enfoque clínico, el Colegio Americano de Patólogos (CAP) cuenta con una guía de recomendación que abarca las fases de una prueba de NGS (Next Generation Sequencing) que incluyen diseño, optimización, validación y gestión de calidad, es decir desde la correcta selección de genes, elección de una prueba que garantice la cobertura de secuenciación, validación en la extracción de ADN e informe clínico final. La gestión de calidad monitoriza el flujo de trabajo para generar correctamente la reproducibilidad en análisis genómico (31).

En este contexto, Snakemake se ha consolidado como uno de los flujos de trabajo más representativos en el ámbito de la bioinformática. Su diseño intuitivo, flexible y robusto facilita la automatización de tareas complejas, garantizando la reproducibilidad, trazabilidad e interoperabilidad de los análisis bioinformáticos. Asimismo, herramientas como Onkopipe e iCOMIC han sido desarrolladas con el propósito de optimizar y simplificar los procesos que abarcan desde el control de calidad de las secuencias hasta la identificación de variantes genéticas y la generación de reportes clínicos finales, contribuyendo así a mejorar la eficiencia

y precisión en los entornos de genómica clínica y oncológica (32).

La evidencia analizada es heterogénea y predominantemente descriptiva, con limitaciones en términos de estandarización y validación clínica. Asimismo, este estudio, al tratarse de una revisión bibliográfica, se basó exclusivamente en literatura publicada, lo que podría haber excluido trabajos no divulgados por restricciones asociadas a la confidencialidad de los datos clínicos. Aunque el énfasis en herramientas basadas en Snakemake se justifica por su amplia adopción en genómica clínica, la ausencia de comparaciones experimentales directas con otros gestores como Nextflow o CWL, podría introducir sesgos (25).

Si bien guías internacionales, como las del College of American Pathologists, proporcionan marcos normativos robustos, su implementación en la práctica local sigue siendo inestable, lo que refuerza la necesidad de una adopción progresiva, así como de futuros estudios comparativos y guías de implementación estandarizadas.

»» 5. Conclusiones

La reproducibilidad bioinformática es la capacidad de que los flujos de trabajo sean robustos, replicables, trazables, escalables y transparentes a partir de mismos parámetros y muestras para así llegar a los mismos resultados. Actualmente existe una crisis de reproducibilidad en el campo de la genómica clínica, lo que imposibilita la generación de resultados e informes clínicos consistentes, así mismo no se cuenta con una definición estandarizada y universal de reproducibilidad en genómica clínica. Es importante que los flujos de trabajo en genómica clínica adopten las buenas prácticas en reproducibilidad.

Los hallazgos principales de esta revisión demuestran que la combinación de una documentación detallada, el uso de sistemas de control de versiones, la contenerización de software y la automatización de los análisis constituyen los pilares fundamentales para construir un ecosistema de genómica clínica robusto y reproducible.

»» 6. Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, por brindar el espacio y las facilidades necesarias

para la difusión del conocimiento generado en la presente revisión.

7. Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con el desarrollo o la publicación de este trabajo.

8. Declaración de responsabilidad

El contenido y las conclusiones presentadas en este estudio son de exclusiva responsabilidad de los autores.

9. Fuentes de apoyo

La presente investigación fue autofinanciada por los autores, sin recibir apoyo económico de instituciones públicas o privadas.

10. Referencias bibliográficas

- Canzoneri R, Lacunza E, Abba MC. Genómica y bioinformática como pilares de la medicina de precisión en oncología. *Medicina (B Aires)*. 2019;79(6/1):587–92.
- Del Pozo A. Bioinformática y gestión de datos ómicos en diagnóstico genético. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2025;103:504013. doi:10.1016/j.anpedi.2025.504013
- Yang J, Beißbarth T, Dönitz J. Onkopipe: A Snakemake Based DNA-Sequencing Pipeline for Clinical Variant Analysis in Precision Medicine. *Stud Health Technol Inform [Internet]*. el 12 de septiembre de 2023 [citado el 1 de noviembre de 2025];307:60–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37697838/>
- Fernandez Isern G. Herramientas informáticas para la bioinformática [Internet]. Fundació Universitat Oberta de Catalunya (FUOC); 2023 [citado 2025 Nov 1]. Available from: <https://eines-informatiques.recursos.uoc.edu/workflows/es/>
- Yang J. An automated data integration platform for interpreting genomic data and reporting treatment options in molecular tumor boards [Internet]. 2024 [citado 2025 Nov 1]. Available from: <https://ediss.uni-goettingen.de/handle/11858/15432>
- Anilkumar Sithara A, Maripuri DP, Moorthy K, Amirtha Ganesh SS, Philip P, Banerjee S, et al. iCOMIC: a graphical interface-driven bioinformatics pipeline for analyzing cancer omics data. *NAR Genom Bioinform*. 2022;4(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35899080/>
- Ziemann M, Poulain P, Bora A. The five pillars of computational reproducibility: bioinformatics and beyond. *Brief Bioinform*. 2023;24(6):bbad375. doi:10.1093/bib/bbad375
- Flier JS. The Problem of Irreproducible Bioscience Research. *Perspect Biol Med [Internet]*. el 1 de junio de 2022 [citado el 1 de noviembre de 2025];65(3):373–95. Disponible en: <https://muse.jhu.edu/pub/1/article/863666>
- Gundersen OE. The fundamental principles of reproducibility. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci*. 2021;379(2197). doi:10.1098/rsta.2020.0210
- Kim YM, Poline JB, Dumas G. Experimenting with reproducibility: a case study of robustness in bioinformatics. *Gigascience*. 2018;7(7):giy077. doi:10.1093/gigascience/giy077
- Ziemann M, Poulain P, Bora A. The five pillars of computational reproducibility: bioinformatics and beyond. *Brief Bioinform [Internet]*. el 22 de septiembre de 2023 [citado el 1 de noviembre de 2025];24(6):1–13. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/bib/bbad375>
- Mattevi S, Mazzarotto F, Martini P. Allele-specific expression analysis: pipelines, applications, challenges, and unmet needs. *Comput Biol Med*. 2025;196:110890
- Kadri S, Sboner A, Sigaras A, Roy S. Containers in bioinformatics: applications, practical considerations, and best practices in molecular pathology. *J Mol Diagn*. 2022;24(5):442–54.
- Vallet N, Michonneau D, Tournier S. Toward practical transparent verifiable and long-term reproducible research using Guix. *Sci Data*. 2022;9(1):1–9.
- Git Project. Git documentation [Internet]. [citado 2025 Nov 1]. Available from: <https://git-scm.com/docs/gi>

16. Cadwallader L, Gabhann FM, Papin J, Pitzer VE. Advancing code sharing in the computational biology community. *PLoS Comput Biol*. 2022;18(6):e1010193
17. Granger BE, Perez F. Jupyter: thinking and storytelling with code and data. *Comput Sci Eng*. 2021;23(2):7–14.
18. O'Brien J, Mitchell C, Auerbach S, Doonan L, Ewald J, Everett L, et al. Bioinformatic workflows for deriving transcriptomic points of departure: current status, data gaps, and research priorities. *Toxicol Sci*. 2025;203(2):147–59.
19. Mölder F, Jablonski KP, Letcher B, Hall MB, van Dyken PC, Tomkins-Tinch CH, et al. Sustainable data analysis with Snakemake. *F1000Res*. 2025;10:33.
20. Snakemake developers. Snakemake documentation [Internet]. [citado 2025 Nov 2]. Available from: <https://snakemake.readthedocs.io/en/stable/index.html>
21. Baykal PI, Łabaj PP, Markowetz F, Schriml LM, Stekhoven DJ, Mangul S, et al. Genomic reproducibility in the bioinformatics era. *Genome Biol*. 2024;25(1):1–15.
22. Chen S, Zhou Y, Chen Y, Gu J. fastp: an ultra-fast all-in-one FASTQ preprocessor. *Bioinformatics*. 2018;34(17):i884–90.
23. Broad Institute. Picard tools [Internet]. [citado 2025 Nov 2]. Available from: <https://broadinstitute.github.io/picard/>
24. Rapti M, Zouaghi Y, Meylan J, Ranza E, Antonarakis SE, Santoni FA. CoverageMaster: comprehensive CNV detection and visualization from NGS short reads for genetic medicine applications. *Brief Bioinform*. 2022;23(2):bbac049.
25. Manolio TA, Fowler DM, Starita LM, Haendel MA, MacArthur DG, Biesecker LG, et al. Building bridges between basic and clinical genomic research. *Cell*. 2017;169(1):6–12.
26. Dodani DD, Talhouk A. Assessing the reproducibility crisis in vaginal microbiome studies for clinical applications in endometrial cancer. *Clin Cancer Res*. 2024;30(5 Suppl):A023.
27. Tang S, Borlak J. Genomics of human NAFLD: lack of data reproducibility and high interpatient variability in drug target expression as major causes of drug failures. *Hepatology*. 2024;80(4):901–15.
28. Pan B, Ren L, Onuchic V, Guan M, Kusko R, Bruinsma S, et al. Assessing reproducibility of inherited variants detected with short-read whole genome sequencing. *Genome Biol*. 2022;23(1):2.
29. Baykal PI, Łabaj PP, Markowetz F, Schriml LM, Stekhoven DJ, Mangul S, et al. Genomic reproducibility in the bioinformatics era. *Genome Biol* [Internet]. el 9 de agosto de 2024 [citado el 9 de noviembre de 2025];25(1):213. Disponible en: <https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-024-03343-2>
30. Keenum I, Jackson SA, Eloë-Fadrosh E, Schriml LM. A standards perspective on genomic data reusability and reproducibility. *Front Bioinform*. 2025;5:1572937.
31. Cokelaer T, Cohen-Boulakia S, Lemoine F. Reprohackathons: promoting reproducibility in bioinformatics through training. *Bioinformatics*. 2023;39(Suppl_1):i11–20.
32. Kulkarni N, Alessandrì L, Panero R, Arigoni M, Olivero M, Ferrero G, et al. Reproducible bioinformatics project: a community for reproducible bioinformatics analysis pipelines. *BMC Bioinform*. 2018;19(10):5.



Página de la revista



<https://cssn.esPOCH.edu.ec>



cssn@esPOCH.edu.ec