



KILLKANA

SALUD Y BIENESTAR

— REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA —

KILLKANA

S A L U D Y B I E N E S T A R

Volumen 9 Número 1,
ISSN impreso: 2528-8016
ISSN electrónico: 2588-0640



Cuenca, abril de 2025

Revista Killkana Salud y Bienestar

ISSN IMPRESO: 2528-8016

ISSN ELECTRÓNICO: 2588-0640

Dirección de investigación y publicaciones Av.
de Las Américas y Humbolt

Código Postal 010101, Cuenca-Ecuador
killkana.investigacion@ucacue.edu.ec

Central telefónica:

+593 (7) 2-830-751

+593 (7) 2-824-365

+593 (7) 2-826-563

<http://www.ucacue.edu.ec>

<http://killkana.ucacue.edu.ec>

Volumen 9, Número 1

Publicación trianual

Foto de portada:

Od. Esp. Paúl Vergara Sarmiento

Diseño y diagramación

Alexander Campoverde Jaramillo

English texts revision/edition

Departamento de idiomas de la Universidad
Católica de Cuenca

Versión digital

Editorial Universitaria Católica (EDUNICA)



EDUNICA
EDITORIAL UNIVERSITARIA CATOLICA

Equipo Editorial

Editor en Jefe de las Revistas Científicas

PhD. José Sebastián Endara Rosales
Universidad Católica de Cuenca

Editora de la revista

Od. Mg. Cristina Crespo Crespo
Universidad Católica de Cuenca- Campus Azogues,
cmcrespoc@ucacue.edu.ec.

Gestora Editorial

Od. Camila Vásquez Avila
Universidad Católica de Cuenca- Campus Azogues,
camila.vasquez@ucacue.edu.ec.

Comité Científico Externo

PhD. Julio Héctor Conchado Martínez
Universidad Católica de Cuenca- Sede Azogues
jconchadom@ucacue.edu.ec

Mg. BqF Agustín Federico Vega Crespo
Universidad de California Los Ángeles
avegacrespo@mednet.ucla.edu

PhD. José Bernardo Vega Crespo
Universidad de Cuenca-Ecuador
bernardo.vegac@ucuenca.edu.ec

PhD. Lidia Yileng Tay Chu Jon
Universidad Peruana Cayetano Heredia
lidia.tay.c@upch.pe

PhD. Edison Paul Miño Armijos
Universidad Andina Simón Bolívar-Ecuador
edison.mino@uasb.edu.ec

Contenido

- VII** **Editorial**
Conexiones entre la educación, pedagogía y sociología en el proceso de formación de competencias investigativas en estudiantes de odontología
Ángel Aurelio Morocho Macas
- 1** **Manipulación manual de carga y posturas inadecuadas en trabajadores de seguridad privada del Ecuador**
Víctor Viteri-Miranda, Jacqueline Regatto-Bonifaz
- 19** **Reflejando la complejidad apical: Un estudio in vitro sobre localización del foramen apical en primeros y segundos premolares mandibulares**
Vanessa Montesinos-Rivera, Verdugo-Verdugo Verónica, Quintuña Velecela Dayana Vergara Sarmiento Paul, Domínguez-Crespo Cristina
- 35** **Manejo no farmacológico de la desnutrición en pacientes oncológicos en cuidados paliativos: una revisión sistemática**
Delgado Lavanda María Gabriela, Enríquez Enríquez Stephany Aracelly
- 55** **Prevalencia y factores de riesgo del tamizaje materno: Revisión sistemática**
Daniela Amon, Katherine Calle, Keirry Calle, Cinthya Juncal, Dennise Saeteros, María Alejandra Aguirre Quezada
- 77** **Cetoacidosis diabética en un paciente pediátrico. Reporte de un caso**
Marina Isabel Benítez Díaz, Erick Patricio Duque Sánchez, Fernando José Altamirano Alvarado, Marjorie Gabriela Paguay Morejón, Samantha Estefanía García Pulla, Ruth Pamela Yuquilema Valente



Editorial

Conexiones entre la educación, pedagogía y sociología en el proceso de formación de competencias investigativas en estudiantes de odontología

Connections between education, pedagogy and sociology in the process of formation of research competencies in dental students

Ángel Aurelio Morocho Macas  

Doctorando en Ciencias de la Educación.
Magíster en Administración de Tecnologías de Información
Universidad Católica de Cuenca
Universidad Santander

Docente de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca
sede Azogues

Grupo de Investigación Básica, Clínica y Epidemiológica. Grupo de Investigación, Salud, Ciencia, Innovación. Grupo de Investigación en Tecnología y Sociedad para la Salud Bucal
Cuenca, Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v9i1.1674>

Introducción

En el presente, donde el conocimiento crece a un ritmo vertiginoso y las exigencias profesionales se tornan más complejas, la formación de competencias investigativas emerge como un pilar esencial en la educación superior, particularmente en campos como la odontología¹. Por ello, es necesario comprender, que la investigación ya no es solo patrimonio de científicos consagrados²; se ha convertido en una habilidad transversal que todo profesional de la salud necesita dominar para sostener una práctica basada en la evidencia, adaptadas a las necesidades sociales y a generar innovaciones clínicas³.

Sin embargo, formar competencias investigativas en odontología no es un proceso aislado ni meramente técnico, está profundamente influenciado por los marcos conceptuales de la educación, la pedagogía y la sociología de la educación. Biesta⁴, sostiene que cualquier esfuerzo educativo serio debe sustentarse en una comprensión integral de cómo aprenden las personas, cómo se construyen los sistemas educativos y cómo interactúan estos con las estructuras sociales más amplias.

La educación como proceso social y transformador

Para concebir este proceso, es necesario comprender que la educación no se puede reducir a la mera transferencia de información, porque, ante todo, es una práctica social con un propósito transformador⁵. De tal manera, que educar es invitar a los sujetos a comprenderse a sí mismos y al mundo, dotándolos de herramientas para intervenir en la realidad⁴. Por ello, se discierne que, en la odontología, los profesionales no solo deben dominar técnicas clínicas, sino también desarrollar su capacidad crítica para abordar problemas de salud bucal en contextos sociales complejos.

Además, la educación tiene una extensión transformadora ineludible, porque no solo busca formar técnicos competentes, sino también ciudadanos responsables, capaces de contribuir al bienestar colectivo. Y es que en sociedades cada vez más desiguales, formar profesionales comprometidos socialmente, es tan vital, como enseñarles procedimientos técnicos⁶. Así, para el caso de la odontología, la educación se convierte en el marco que guía a la formación investigativa hacia fines éticos, sociales y humanísticos, más allá de la pura técnica.

La pedagogía como mediadora del aprendizaje

No obstante, tener claro los fines de la educación no es suficiente, por ello, surge la pregunta: ¿Cómo se concreta esta misión en las aulas y clínicas? Ahí interviene la pedagogía, traduciendo los fines educativos en acciones, estrategias y metodologías concretas, para facilitar un aprendizaje profundo y significativo⁷.

En odontología, esto adquiere especial relevancia. Tradicionalmente, la enseñanza en ciencias de la salud ha estado marcada por métodos expositivos, centrados en el docente y en la acumulación de contenidos⁸. Sin embargo, García-Martínez⁹ demuestra que estas estrategias resultan insuficientes para formar competencias investigativas sólidas.

Por ello, la metodología moderna propone enfoques activos, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo o el aula invertida, que colocan al estudiante en el centro del proceso, exigiendo que se involucre activamente en la construcción del conocimiento¹⁰. Asimismo, estos métodos permiten integrar la teoría y la práctica, algo fundamental en la investigación odontológica, donde los problemas clínicos reales deben convertirse en motores para formular preguntas, recolectar datos y buscar soluciones innovadoras¹¹.

La sociología de la educación y el análisis de contextos

Según Ball¹², los contextos sociales, económicos y culturales modelan profundamente las posibilidades educativas de las personas, por lo cual, se puede afirmar que, ningún proceso educativo ocurre en el vacío. Siendo, la sociología de la educación quien ofrece esa visión analítica para discernir cómo estos factores inciden en la trayectoria académica y profesional de los estudiantes de odontología.

Así también, es evidente que existen diferencias de acceso a recursos tecnológicos, disponibilidad de bibliografía científica, redes académicas y apoyo institucional que condicionan la posibilidad de desarrollar competencias investigativas⁶. Además, aspectos como el género, la clase social o el lugar de residencia influyen en la confianza de los estudiantes para participar en proyectos de investigación, presentar trabajos en congresos o presentar artículos científicos¹².

Todo esto, recalca que no todos los estudiantes parten desde las mismas condiciones en el desarrollo de sus competencias para la investigación, a pesar de que esto es esencial en la odontología. Sin embargo, al integrar la sociología de la educación en el proceso de formación de competencias investigativas, se puede visibilizar estas desigualdades y diseñar estrategias más inclusivas. Por lo tanto, se debe comprender que no solo se trata de enseñar técnicas de investigación, sino de construir condiciones sociales y pedagógicas que permitan a todos los estudiantes acceder a la ciencia en igualdad de oportunidades.

Integración de saberes para la formación investigativa de estudiantes de odontología

Integrar educación, pedagogía y sociología no es, entonces, un lujo académico, sino una necesidad urgente para formar profesionales odontológicos con auténticas competencias investigativas. Ya que investigar no significa únicamente manejar un software estadístico

o aplicar encuestas. Investigar implica formular preguntas pertinentes, interpretar datos de manera crítica y comprender el contexto social de los problemas que se estudian.

Ahora bien, se puede aseverar que la educación aporta la visión global y los valores éticos que deben guiar el trabajo investigativo. La pedagogía diseña el camino metodológico para lograrlo y la sociología de la educación revela las barreras y desigualdades que se deben superar para que todos los estudiantes puedan convertirse en investigadores competentes.

Además, esta integración posibilita la creación de programas educativos más flexibles y adaptados a las necesidades reales de los estudiantes. Lo cual, permite formar odontólogos con capacidad de no solo aplicar técnicas, sino de cuestionarlas, perfeccionarlas y generar conocimiento nuevo. Es precisamente esa capacidad reflexiva y crítica la que garantiza que la investigación en odontología no se limite a reproducir datos, sino que se transforme en un motor de cambio para la práctica clínica.

Desafíos y oportunidades en el campo odontológico

Según Ball¹², aún persisten currículos sobrecargados de contenidos clínicos con escaso espacio para la formación investigativa, con un enfoque muy técnico de la investigación, que la presenta como algo exclusivo de algunos especialistas, en lugar de verla como una competencia básica para todo odontólogo.

Sin embargo, el panorama no es tan desalentador, porque las instituciones de educación superior se encuentran implementando reformas curriculares que incorporan espacios y estrategias específicas para fomentar las competencias investigativas desde los primeros años en la carrera de odontología. Incluso, el auge de las tecnologías digitales ha democratizado el acceso a la información científica y ha facilitado la participación en proyectos multicéntricos a distancia.

Asimismo, metodologías como el aprendizaje basado en investigación ha demostrado eficacia para integrar los saberes clínicos con las competencias científicas, permitiendo a los estudiantes adquirir no solo conocimientos, sino también habilidades para formular preguntas relevantes, diseñar estudios y comunicar hallazgos de forma ética y efectiva.

Conclusión

En definitiva, abordar el proceso de formación de competencias investigativas en estudiantes de odontología implica converger saberes pedagógicos, educativos y sociológicos. Es

reconocer que formar investigadores no solo es enseñar técnicas, sino construir sujetos críticos, capaces de indagar en la realidad y aportar soluciones innovadoras.

La educación aporta el sentido y los valores; la pedagogía proporciona las herramientas y enfoques necesarios para definir los métodos y estrategias; y la sociología advierte sobre barreras y desigualdades que pueden frenar el acceso a la ciencia y la formación de competencias en investigación. De tal manera, que, solo integrando estos saberes, contribuiremos a formar odontólogos con capacidad para investigar, innovar y contribuir a una odontología no solo más técnica, sino también más humana, equitativa y comprometida con la salud y el bienestar social.

Por consiguiente, es evidente que la tarea es compleja, pero indispensable. Porque, en un mundo cada vez más exigente, la investigación no es un lujo, sino una necesidad fundamental para garantizar la calidad, la equidad y la innovación en la odontología contemporánea.

Referencias bibliográficas

- 1 Morales Lastre CC, Castillo Pedraza MC, Wilches Visbal JH. La importancia de la formación investigativa en estudiantes de odontología. *Odontol Vital*. 2025;1(42). <https://doi.org/10.59334/ROV.v1i42.643>
- 2 Dorantes Carrión JJ. La aventura de investigar, es una tarea que se aprende en la universidad. *Interconectando Saberes*. 2018;(6):171–85. <https://doi.org/10.25009/is.v0i6.2567>
- 3 Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T, et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*. 2010;376(9756):1923–58. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61854-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5)
- 4 Biesta G. *Educational Research: An Unorthodox Introduction*. Bloomsbury Academic. Educational Research cover; 2020.
- 5 Bernate J. Pedagogy and Didactics of Corporeality. A look from praxis. *Retos*. 2021;42:27–36. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86667>

- 6 Connel R. *The Good University: What Universities Actually Do and Why It's Time for Radical Change*. Zed Books; 2019.
- 7 Laurillard D. *Teaching as a Design Science*. Routledge; 2013. <https://doi.org/10.4324/9780203125083>
- 8 Restrepo Cuartas J. Desafíos de la educación en salud en el siglo XXI. *Rev Cuid*. 2018;9(3):2288–96. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v9i3.611>
- 9 Sánchez-Garcés MÁ, Arnabat-Domínguez J, Camps-Font O, Toledano-Serrabona J, Guijarro-Baude A, Gay-Escoda C. Evaluation of student-to-student local anaesthesia administration at the University of Barcelona: A cross-sectional study. *Eur J Dent Educ*. 2020;24(2):328–34. <https://doi.org/10.1111/eje.12503>
- 10 Yew EHJ, Goh K. Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Heal Prof Educ*. diciembre de 2016;2(2):75–9. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>
- 11 Wall A, Sagheri D, Burns A. Orthodontic therapy teaching review at Trinity College Dublin. *Eur J Dent Educ*. 2020;24(4):779–85. <https://doi.org/10.1111/eje.12568>
- 12 Ball SJ. *The education debate*. Third Edit. Bristol University Press; 2017. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/j.ctt1t893tk>

Recibido: 25 de octubre 2024 | **Aceptado:** 13 de diciembre 2024 | **Publicado:** 15 de enero 2025



Manipulación manual de carga y posturas inadecuadas en trabajadores de seguridad privada del Ecuador

Manual load handling and inadequate postures in private security workers in Ecuador

Víctor Viteri-Miranda*  ¹, Jacqueline Regatto-Bonifaz ²

¹ Universidad Estatal de Milagro. vviterim@unemi.edu.ec. Milagro, Ecuador

² Universidad Estatal de Milagro. jregattob@unemi.edu.ec. Milagro, Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v9i1.1365>

Resumen

Introducción: Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se producen debido a la exposición de los trabajadores a factores de riesgos ergonómicos como la manipulación manual de carga, las posturas forzadas, movimientos repetitivos, entre otros, cuando estos no son controlados y no se desarrollan en condiciones favorables de trabajo, generan con el tiempo enfermedades profesionales. **Objetivo:** Identificar el nivel de riesgo que representa la manipulación de carga y las posturas inadecuadas en los TME en trabajadores de una empresa de seguridad privada del Ecuador. **Metodología:** La investigación se basa en un diseño cuantitativo, descriptivo de relación y probabilidad de ocurrencia. Se trabajó con 105 trabajadores, todos hombres, con una edad promedio de 30 años. **Resultados:** 50 personas padecen de trastornos musculoesqueléticos. El

38,1% padecen de lumbalgia, el 28,6% tendinitis y el 9,5% hernia y síndrome del túnel carpiano. El grado de asociación que existe entre la manipulación manual de carga y los TME es moderado ($V = ,663$), mientras que entre las posturas inadecuadas y Trastornos Musculoesqueléticos es alta ($V = ,908$). Aquellos con una manipulación manual de carga excesiva tienen 3,75 veces más probabilidad de sufrir TME; mientras que aquellos que presentan posturas inadecuadas tienen 12 veces más probabilidad. **Conclusiones:** En las actividades de los trabajadores de la empresa de seguridad en estudio, se confirma la presencia de Trastornos Musculoesqueléticos. Estos son debido a la manipulación manual de carga y a las posturas inadecuadas, por lo que el riesgo de estos aspectos es elevado.

Palabras clave: Manipulación, posturas inadecuadas, riesgo laboral, trabajadores, trastornos musculoesqueléticos

Abstract

Introduction: Musculoskeletal disorders (MSDs) occur due to the exposure of workers to ergonomic risk factors such as manual handling of loads, forced postures, repetitive movements, among others, when these are not controlled and are not developed in adequate conditions. favorable conditions of work, generating professional illnesses over time. **Objective:** To identify the level of risk represented by cargo handling and inadequate postures in MSDs in workers of a private security company in Ecuador. **Methodology:** The research is based on a quantitative design, descriptive of relationship and probability of occurrence. We worked with 105 workers, all men, with an average age of 30 years. **Results:** 50 people suffer from musculoskeletal disorders. 38.1% suffer from low back pain, 28.6% tendinitis and 9.5% hernia and carpal tunnel syndrome. The degree of association between manual handling of loads and MSDs is moderate ($V = .663$), while between inadequate postures and Musculoskeletal Disorders it is high ($V = .908$). Those with excessive load manual handling are 3.75 times more likely to suffer from Musculoskeletal Disorders; while those with inadequate posture are 12 times more likely. **Conclusions:** In the activities of the workers of the security company under study, the presence of Musculoskeletal Disorders is confirmed. These are due to the manual handling of loads and inadequate postures, so the risk of these aspects is high.

Keywords: Handling; inadequate postures; risks; workers; musculoskeletal disorders

Introducción

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA)¹ los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones que sufren las estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas, fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla. Para Márquez², los TME trae como consecuencia una alteración de la función motora o sensitiva. Estas patologías surgen cuando se sobre exige una determinada estructura y se excede el período de recuperación visco-elástico necesario de los tejidos demandados. Mientras que, para Fernández³ la mayor parte son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida, durante un período de tiempo prolongado, a factores de riesgo biomecánico y organizacionales. Tales trastornos afectan principalmente a la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las inferiores. Los diagnósticos más frecuentes son las tendinitis, las epicondilitis, el síndrome del túnel carpiano, la lumbalgia, entre otros⁴.

Estos trastornos pueden comportar graves consecuencias a la salud y a la calidad de vida de los trabajadores, ya que suelen ser difíciles de tratar clínicamente, tienen una importancia recidiva y pueden derivar en dolor permanente e incapacidad funcional⁵.

La OMS determina que los TME relacionados con el trabajo surgen cuando se expone al trabajador a actividades y condiciones de trabajo que de manera significativa contribuyen a su desarrollo o la exacerbación, pero este hecho no actúa como único factor determinante de la causalidad. Un ejemplo de ello es el estudio de Salazar⁶ a odontólogos en Hermosillo, México, en el que, al evaluar la sintomatología de cada zona anatómica, durante la práctica odontológica, se observó un predominio de afectación en cuello (70%), región dorsal o lumbar (63,3 %), hombros (46,7%) y manos o muñecas (46,7 %). Que concuerdan con el estudio efectuado por Forgit⁷ sobre TME en choferes de larga distancia de la ciudad de Mar del Plata, Argentina, en el que el trastorno más frecuente corresponde a lumbalgia (30,95%). Así mismo, en el estudio de Garzón⁸ sobre TME y la carga postural asociada a la labor de cosechero, se reveló que el 31.9% presentaron molestias musculares y el 30.9 % dolor en la región lumbar; mientras que en la evaluación mecánica respecto a la manipulación de cargas presentaron niveles de riesgos altos en el 59,1% y riesgo medio en el 43,1%.

En base a estos antecedentes se observa, que las actividades asociadas a la carga, posiciones inadecuadas o repetitivas afectan a la musculatura, por lo que se deben efectuar seguimientos a los puestos de trabajo a través de evaluaciones de las condiciones de los mismos, a fin de identificar posibles causas de afectaciones a su salud.

Riesgo laboral asociados a los TME y sus factores más importantes

Se consideran factores de riesgo aquellas acciones humanas o del entorno que encierran la capacidad potencial para producir lesiones o daños materiales, que pueden provocar enfermedades profesionales u ocupacionales y causar efectos en los asegurados⁹. Para la EU-OSHA, entre los principales factores de riesgo físicos y biomecánicos se destacan: a) la manipulación de cargas, especialmente al flexionar o girar el cuerpo; b) los movimientos repetitivos o enérgicos; c) las posturas forzadas y estáticas; d) las vibraciones, e) una mala iluminación; f) los entornos de trabajo a temperaturas bajas; g) el trabajo a un ritmo rápido; h) una posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar de postura. Mientras que, los factores de riesgo organizativos y psicosociales son: a) las altas exigencias de trabajo y la baja autonomía; b) la falta de descansos o de oportunidades para cambiar de postura en el trabajo; c) el trabajo a gran velocidad, también como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías; d) las jornadas muy largas o el trabajo por turnos; e) la intimidación, f) el acoso y la discriminación en el trabajo; g) una baja satisfacción laboral¹.

En otros estudios realizados por el Ministerio de Protección Social de Colombia, se logró reconocer que: de diez causas de enfermedad profesional, seis aportaron a la aparición de TME en 2004, así también, en 2007 se pudo establecer que los Eventos Asociados relacionados con las condiciones ergonómicas (movimientos repetitivos de manos o brazos, conservar la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada laboral, posiciones que pueden producir cansancio o dolor) fueron los agentes más frecuentemente reportados en los centros de trabajo evaluados. Estos estudios demuestran que los desórdenes por trauma acumulativo son el resultado de sobreuso de algunos segmentos corporales por lo que se sugiere fomentar la higiene postural y diseñar los puestos de trabajo acordes a las personas¹⁰.

Uno de los factores de riesgo de mayor interés para el estudio asociados al desarrollo de TME comprende aspectos de manipulación de carga, en especial en los trabajos de tipo manual, así como los asociados a las posturas inadecuadas¹¹. A más de ello, este se constituye como un factor de riesgo, según Villavicencio et al.¹² sobre TME como factor de riesgo ergonómico en trabajadores, la mayoría de los sujetos estudiados (63%) desarrolló TME. Predominando principalmente el sexo masculino (65%) y destacándose la lumbalgia como enfermedad más prevalente (30%), en el que el segmento anatómico más afectado fue el tronco con un (17%). Este tipo de factores son de vital importancia porque sus consecuencias pueden resultar ser mayores que quizás otros factores.

Manipulación de carga y su relación con los TME

Según Gaviria et al.¹³, en el caso de la manipulación manual de carga se requiere de un esfuerzo físico, principalmente en la zona superior del cuerpo y columna vertebral, donde se ven involucradas las áreas que permiten realizar el movimiento de cargar, sostener y descargar, así como también, movimientos que incrementan la tensión muscular en algunos segmentos corporales. A esto se suma lo propuesto por Caicedo et al.¹⁴, quienes consideran que el levantamiento y el transporte manual de cargas son tareas frecuentes, por lo tanto, requieren de esfuerzo físico y son la causa principal de accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Sin embargo, según Trujillo¹⁵ este esfuerzo puede generar daños (enfermedades laborales) en las personas cuando no se tienen las condiciones óptimas en el ambiente laboral. Es clara la relación que existe entre la manipulación de carga y los TME según la evidencia señalada en estudios anteriores en médicos^{16,17} personal administrativo¹⁸, fruticultores¹⁹, teletrabajo²⁰, entre otros. Hasta la actualidad, no se evidencian estudios sobre esta relación de trabajadores de seguridad privada incluido el Ecuador, por lo que es imperante su análisis para esclarecer la dinámica de estos fenómenos en este segmento de trabajadores.

Posturas forzadas y su relación con los TME

Las posturas forzadas son posiciones inadecuadas de trabajo en la cual una o varias partes del cuerpo no se encuentran en una posición de confort, que involucra hiperextensión o hiperrotación osteoarticulares. Las condiciones de trabajo que involucran posturas forzadas, mantenidas y prolongadas, con ángulos poco confortables o en desequilibrio, expuestos a vibraciones mecánicas, realización de levantamiento y manipulación de cargas, o movimientos repetidos, tienen una alta probabilidad de producir TME. Por ejemplo, según Cárdenas²¹, el 57 % de los trabajadores administrativos presentaron síntomas de dolor en la zona baja de la espalda (56,6%), la zona alta de la espalda (53,1 %) y el cuello (49,0 %). Los trabajadores que mostraron con mayor frecuencia la postura inclinada, presentaron un Odds Ratio-OR de 3,0 y los trabajadores que durante su actividad mostraron con mayor frecuencia el caminar, presentaron un OR de 2,8 para la presencia de dolor músculo-esquelético en la zona baja de la espalda.

Por otro lado, según estudios efectuados por Vernaza & Sierra²² el principal síntoma musculoesquelético fue el dolor con una prevalencia de 64,9 %. Los más afectados fueron odontólogos mayores de 40 años, con 20 años o más de ejercicio profesional. Las áreas corporales más afectadas fueron la mano/muñeca (35,8 %), el cuello (30,9 %), la espalda alta (30,9 %) y la espalda baja (26,8 %). Las posiciones corporales conocidas como "flexión de espalda" y "giro o rotación de cuello" fueron los factores de riesgo más importantes al ser estadísticamente significativos en cuanto al dolor de mano/muñeca (OR: 5; IC 95%

1,2-19,3), cuello (OR: 5; IC 95 % 1,3-20,4), espalda alta (OR: 6; IC 95 % 1,6-23) y espalda baja (OR: 6; IC 1,3-26) ($p < 0,005$).

En el contexto ecuatoriano no se han encontrado estudios relacionados con la manipulación manual de carga y las posturas inadecuadas como factores de riesgo de los TME en trabajadores en general y mucho menos en personal de seguridad privada. Las consecuencias de esta falta de estudios, provocan dificultades como el aumento de lesiones en los trabajadores²³, rotación laboral²⁴, ausentismo²⁵, pérdidas económicas²⁶ y baja productividad²⁷. Por lo que es necesaria la investigación en este campo de estudio, a fin de tomar medidas preventivas, que no afecten a la salud y el desarrollo organizacional.

Metodología

Diseño del estudio

El presente estudio es un trabajo de carácter empírico con metodología cuantitativa categorizado como estudio descriptivo de probabilidad de ocurrencia de poblaciones mediante encuestas y de tipo transversal²⁸.

Participantes

El total de trabajadores fue de 105 tripulantes de seguridad, del área de transporte de valores de una empresa de seguridad privada de la ciudad de Guayaquil. Todos son de género masculino, cumpliendo con criterios de inclusión como: a) ser trabajador del área, b) manipular fundas de moneda manualmente; y c) adoptar posturas inadecuadas.

La empresa en estudio se dedica al transporte de valores (billetes y monedas) en el que los trabajadores diariamente realizan las actividades de cargar y descargar fundas desde el área de embarque hacia los camiones blindados. Esta actividad la realizan de forma manual recorriendo distancias de hasta los 20 metros y en la mayoría de los casos se cargan y descargan hasta 25 fundas con pesos promedios de máximo 30 kilos. El estudio parte a raíz de la identificación de la presencia elevada de trabajadores con lesiones osteomusculares, producto de la manipulación manual de las fundas de moneda (carga y descarga) que los trabajadores realizan durante su jornada de trabajo. A esto se suma la falta de una higiene postural que complementa dicha afectación impactando en la productividad de la empresa y en la salud de la muestra objeto de estudio.

Instrumentos

Se realizó un diagnóstico en el área de trabajo con la finalidad de determinar las condiciones en las que se realiza la actividad de manipulación manual de carga a través del cuestionario Ad Hoc de Salud. Para esto se contó previamente con la autorización de los directores de la empresa de seguridad. Luego se revisaron en conjunto con el departamento médico de la empresa, objeto de investigación, las historias clínicas y las estadísticas de morbilidad de los trabajadores referentes a los trastornos musculoesqueléticos. Además, se efectuó in situ la aplicación de la ecuación del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés)^{29,30}, a fin de evaluar el índice de levantamiento, el cual está en función del peso real y el peso máximo permitido.

Posteriormente se aplicó también el método de la Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo (REBA, por sus siglas en inglés) para evaluar las posturas de los trabajadores del área de estudio. Con ello se procedió al análisis estadístico respectivo en función de los objetivos del estudio. Cabe aclarar que todos los participantes inicialmente fueron puestos en conocimiento del presente proyecto de investigación, así como de los objetivos y las funciones a desempeñar. Además, estuvieron conformes de participar mediante consentimiento.

La ecuación NIOSH permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el límite de peso recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación:

- a) El *criterio biomecánico* se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen movimientos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia.
- b) El *criterio fisiológico* reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento

de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

- c) El criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

La ecuación de NIOSH, calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

En la que LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 Kg.) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

Método REBA, es especialmente sensible a los riesgos de tipo musculoesquelético. El método divide el cuerpo en segmentos que son codificados individualmente, a saber: a) miembros superiores, b) tronco, c) cuello y d) los miembros inferiores. Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo. Considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, destacando que éste no siempre se realiza con las manos y por tanto considera la utilización de otras partes del cuerpo. Permite adicionalmente valorar la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura. El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención ³¹⁻³⁴.

Cuestionario Ad Hoc de Salud. La encuesta ad hoc se caracteriza por el hecho de que tanto la muestra como el cuestionario se diseñan a medida según las necesidades de información de cada investigador en particular. Este cuestionario fue elaborado por los autores con una medida de 11 ítems diseñada exclusivamente para esta investigación que busca conocer la presencia de síntomas o trastornos musculoesqueléticos que padecen los trabajadores debido a la actividad de manipulación manual de carga.

Análisis de datos

Para el desarrollo de este trabajo se abordó un primer análisis de prevalencia sobre los trabajadores que tienen (TME) y los que no padecen en función a la manipulación manual de carga y a las posturas inadecuadas. Los resultados se presentan tanto en la frecuencia de la carga (f) y de la representación porcentual (%) dentro de la misma.

En la segunda sección se presenta un análisis de asociación entre la variable de estudio que es el estado de salud de los trabajadores y las variables secundarias como son la manipulación manual de carga y las posturas inadecuadas. Para esto se empleó la prueba Chi Cuadrado (χ^2). Los criterios de interpretación se basan en que si el χ^2 tiene un valor igual a 0 existe concordancia perfecta entre las frecuencias observadas y las esperadas; y, por el contrario, si el estadístico tomará un valor grande, existe una gran discrepancia entre estas frecuencias, y consecuentemente se deberá rechazar la hipótesis nula. Además, se consideró también el coeficiente de Correlación de Cramer (V) para determinar la fuerza de asociación entre las variables. El criterio para concluir una asociación débil es $V > 0,2$; moderado entre $V > 0,4$ y $V < 0,7$ y fuerte con $V > 0,7$.

Y como tercer análisis se encuentra el de riesgo de probabilidad de ocurrencia (OR) del estado de los trabajadores en función a la manipulación manual de carga y las posturas inadecuadas. Cuando el OR es 1 indica ausencia de asociación entre las variables. Los valores menores de 1 señalan una asociación negativa entre las variables y los valores mayores de 1 indican asociación positiva entre las variables. Cuanto más se aleje el OR de 1, más fuerte es la relación.

La identificación de factores de riesgo se considera cuando los intervalos de confianza (IC) superior e inferior al 95% se encuentran por encima de la unidad (1) ya que desde este punto se consideraría como estadísticamente significativo³⁵.

La gestión informática de los datos se realizó a través del software SPSS en la versión 21 de International Business Machines Corporation (IBM) para la realización de los análisis respectivos.

Resultados

Análisis descriptivo de los métodos NIOSH y REBA

En la Tabla 1 señala que, el índice de levantamiento (NIOSH) y las posturas forzadas (REBA), presentan puntajes promedio moderados.

Tabla 1. Análisis descriptivo de los métodos NIOSH y REBA

| Métodos | M | DT | As |
|---------|-------|-------|------|
| NIOSH | 2,039 | 0,95 | ,036 |
| REBA | 6,43 | 1,434 | ,086 |

Nota: n= 105 casos; *** p< ,001; M: Media aritmética; DT: Desviación Típica; As.: Asimetría
Fuente: Elaboración propia

Análisis de morbilidad de los trastornos musculoesqueléticos

En la Tabla 2 se observa la morbilidad con respecto a los trastornos musculoesqueléticos de la muestra. La mayoría de los trabajadores (38,1%) padecen principalmente de lumbalgia, seguido de un (28,6%) con tendinitis en distintas partes de las extremidades y en menor cantidad un (9,5%) con hernias y Síndrome del Túnel Carpiano.

Tabla 2. Morbilidad de los trastornos musculoesqueléticos

| Enfermedades | F | % |
|-----------------------------|----|-------|
| Lumbalgia | 40 | 38,1% |
| Hernia | 10 | 9,5% |
| Síndrome del túnel carpiano | 10 | 9,5% |
| Tendinitis | 30 | 28,6% |
| Epicondilitis | 15 | 14,3% |

Nota: F: Frecuencia; %: Representación porcentual
Fuente: Elaboración propia

Análisis de asociación y de probabilidad de ocurrencia

En la Tabla 3, se analiza la prevalencia del estado de los trabajadores en función a la manipulación manual de carga y posturas inadecuadas. En el caso de los trabajadores con TME, se encuentran 30 casos existentes con riesgo, mientras que 20 trabajadores que padecen de TME no presentan riesgo debido a la manipulación manual de carga. Además, se observa que existe una asociación entre la manipulación y los TME ($p < ,05$), que se correlacionan de manera moderada y positiva. Finalmente, el grupo de los que están expuestos a carga excesiva tienen $OR = 3,75$ veces más probabilidades de contraer un TME que aquellos que tiene una manipulación adecuada de la carga. Dado que los intervalos de confianza del OR no contienen a la unidad¹, se considera que esto es un factor de riesgo.

Tabla 3. Riesgo de los trabajadores producto de la manipulación manual de carga

| Categorías | Condición | | Total | Contraste | | |
|------------|-----------|---------|-------|-----------|---------|--------------------------|
| | Con-TME | Sin-TME | | χ^2 | V | OR [IC 95%] |
| Con Riesgo | 30 | 0 | 30 | 46,20** | ,663*** | 3,750 [2,577 - 5,458] |
| Sin riesgo | 20 | 55 | 75 | | | |
| Total | 50 | 55 | 105 | | | |

Nota: *** $p < ,05$; TME: Trastorno Musculoesquelético; χ^2 : Prueba Chi Cuadrado; V: Coeficiente de Correlación de Cramer; OR: Probabilidad de Ocurrencia; IC 95%: Intervalo de confianza al 95% (límite inferior – límite superior) Fuente: Elaboración propia

Análisis de prevalencia

En la Tabla 4, se analiza la prevalencia de los trabajadores en relación a las posturas inadecuadas. En el caso de los trabajadores que padecen TME, 45 presentan riesgo, mientras que 5 trabajadores que padecen TME no presentan riesgo, producto de la adopción de posturas inadecuadas. Además, se observa que existe una asociación entre estas condiciones de manera significativa ($p < ,05$). En esta asociación existe covarianza entre variables de tipo alta. Por último, el grupo de los que están expuestos a carga excesiva tienen 12 veces más probabilidades de contraer un TME que aquellos que tiene una manipulación adecuada de la carga. Dado que los intervalos de confianza no contienen a la unidad¹, se considera que esto es un factor de riesgo.

Tabla 4. Riesgo de los trabajadores producto de las posturas inadecuadas

| Categorías | Condición | | Total | Contraste | | |
|------------|-----------|---------|-------|-----------|----------|----------------|
| | Con-TME | Sin-TME | | χ^2 | V | OR [IC 95%] |
| Con Riesgo | 45 | 0 | 45 | | | 12 |
| Sin riesgo | 5 | 55 | 60 | 86,63*** | 0,908*** | [5,19 - 27,77] |
| Total | 50 | 55 | 105 | | | |

Nota: *** $p < .05$; TME: Trastorno Musculoesquelético; χ^2 : Prueba Chi Cuadrado; V: Coeficiente de Correlación de Cramer; OR: Probabilidad de Ocurrencia; IC 95%: Intervalo de confianza al 95% (límite inferior – límite superior) Fuente: Elaboración propia

Discusión

Con respecto a la prevalencia de los TME, se encontró que la lumbalgia es el que más predomina entre los participantes del estudio. A esta condición le siguen las tendinitis y las epicondilitis. Es decir, que hay evidencia de que los músculos y tendones son las áreas anatómicas que más se ven afectadas en este ambiente laboral.

Estos resultados encontrados sobre prevalencias de TME concuerdan con otros estudios llevados a cabo en choferes de Argentina⁷, cosechadores⁸ e incluso odontólogos de México⁶. Es probable que el trabajo en sí tienda a provocar este tipo de enfermedades, por lo que es importante el manejo de la higiene en las posturas y el manejo de la carga de forma preventiva para reducir el riesgo. Aunque cabe señalar que no se encontraron estudios específicos en personal de seguridad, por lo que estos resultados deben ser tomados con cautela y deben ser complementados a futuro con más estudios similares.

Con respecto a la manipulación manual de carga, se encontró que el riesgo sobrepasa la manipulación porque excede el nivel de carga, es decir, 25kg. Y los hallazgos concuerdan con las afirmaciones de IESS y Seguro General de Riesgos del Trabajo⁹. Además, se encontró que existe relación de tipo moderada y positiva entre la manipulación y los TME. Es decir, que estas condiciones covarían. Los hallazgos del estudio concuerdan con estudios preliminares donde señalan que los trabajadores muestran dolencias musculoesqueléticas producto de sobrecargas biomecánicas¹⁵⁻¹⁸.

Por último, la manipulación es un factor de riesgo de los TME en el que se observa que aquellos con manipulación inadecuada tienen 3,75 más veces de sufrir TME que aquellos que manipulan adecuadamente. Es decir, la manipulación se constituye en un factor de riesgo porque su valor está por encima de 1. Este hallazgo concuerda con estudios de Quintana et al.³⁶, quienes mencionan que la manipulación es producto del procedimiento que efectúan los trabajadores.

Al hablar sobre posturas inadecuadas se evidencia que existe covarianza entre estas variables, siendo de tipo alta y positiva. Lo cual concuerda con los estudios preliminares de Cárdenas y Ascuntar²⁶ que señalan por la adopción de posturas forzadas y prolongadas durante la jornada laboral puede incrementar el riesgo de desarrollar estos trastornos. Mientras que en los que respecta al riesgo, existen 12 veces más riesgo de sufrir TME asumiendo posturas inadecuadas que asumiendo posturas adecuadas.

Sobre las implicaciones del estudio, a nivel teórico estos resultados permiten una profundización en el análisis de los TME en trabajadores de seguridad. Sobre todo, en aspectos asociados a la manipulación de carga y las posturas inadecuadas en el trabajo. Permite identificar el grado de relación que guardan las mismas, así como el nivel de riesgo que ocupa entre los diversos riesgos laborales. Además, se incluye a un segmento laboral poco explorado como son la población objeto de estudio y esto permite ampliar el margen de entendimiento de la dinámica laboral, así como sus causas y efectos en la salud en general. A nivel práctico los hallazgos arrojan evidencia relevante para conocer el estado de salud laboral y los aspectos que afectan a dicha salud, lo cual debe incidir en los procesos de toma de decisión organizacional asociados a los factores de riesgo laborales, así como a la generación de procesos seguridad laboral, tanto a nivel preventivo como correctivo en el contexto de trabajadores de seguridad, así como de otros similares.

Se debe mencionar que el estudio presenta limitaciones en cuanto a la diversificación de la muestra, pues los participantes proceden de una institución de seguridad privada. Siendo a futuro necesario extender las muestras a instituciones de seguridad pública no sólo de Ecuador sino de otros países con el fin de otorgarle un mayor alcance internacional. También es recomendable ampliar este estudio a poblaciones que efectúen su actividad laboral sin precaución o interés en los factores de riesgo laborales.

Conclusiones

El TME más predominante entre los participantes del estudio es la lumbalgia, seguida por tendinitis y epicondilitis. El nivel de prevalencia de NIOSH y REBA es moderado. Además, existe una relación moderada y positiva entre la manipulación manual de carga y los TME. También se evidencia una relación alta entre las posturas y los TME. Las posturas inadecuadas como la manipulación manual de carga son factores de riesgo de los TME, el primer factor de riesgo es alto, mientras que en el segundo es muy alto.

Referencias bibliográficas

- 1 Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (EU-OSHA). Trastornos musculoesqueléticos. Bilbao 2022. <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/71>
- 2 Márquez M. Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias. 2015; 4(14): 85-102. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>
- 3 Fernández González, M, Fernández Valencia, M, Manso Huerta, M, Gómez Rodríguez, M, Jiménez Recio, M, Coz Díaz, F. Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores" Mixta" de Gijón-CPRPM Mixta. Gerokomos. 2014; 25(1): 17-22. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n1/comunicacion4.pdf>
- 4 Álvarez E, Hernández A, Tello S. Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculo esqueléticos. Barcelona. Editorial Factors Humans 2009. Disponible en: https://aulavirtual.fio.unam.edu.ar/pluginfile.php/335774/mod_resource/content/1/manual_evaluacion_riesgos_para_prevenccion_trastornos_musculoesqueleticos_NI.pdf
- 5 Sánchez, T. Endometriosis e incapacidad permanente en perspectiva de género. Estudios financieros. Revista de trabajo y seguridad social, CEF. 2018; (422): 61-90. DOI: <https://doi.org/10.51302/rtss.2018.1610>
- 6 Salazar K, García J, Tinajero R, Salazar R, Quintana M. Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos. Benessere. Revista de Enfermería. 2018; 1(1): 35-46. DOI: <https://doi.org/10.22370/bre.11.2016.1337>.
- 7 Forgit, A. Trastornos musculares esqueléticos en choferes de larga distancia de la ciudad de Mar del Plata. 2016. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1159>
- 8 Garzón, L. Trastornos músculo esqueléticos y la relación con la carga postural asociada a la labor de cosechero de palma aceitera en una plantación del Meta, Colombia. Revista ocupacional. 2015; 33(2): 81-87. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/eb807ebb-9d5a-498c-9ab3-aa1cb1b3bc07/content>

- 9 Instituto ecuatoriano de Seguridad Social [IESS]. Informe de rendición de cuentas 2022. <https://www.iesg.gob.ec/documents/10162/22347728/Informe+Rendicion+de+Cuentas+2022>
- 10 Montes Rivera J, Mateus Cruz DC. Propuesta de intervención para manipulación manual de cargas en los puntos de atención de una empresa del sector logístico de Santiago de Cali, Colombia. *Sapientía*. 2021;11(21):46-55. Disponible en: <https://revistas.uniajc.edu.co/index.php/sapientia/article/view/52>
- 11 Robles, J, Iglesias, J. Relación entre posturas ergonómicas inadecuadas y la aparición de trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores de las áreas administrativas que utilizan pantalla de visualización de datos, en una empresa de la ciudad de Quito en el año 2015. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*. 2019; 4(2): 158. DOI: <https://doi.org/10.24133/rcsd.V4N2.2019.12>
- 12 Villavicencio J, Espinoza S, Montúfar M, Castro J. Trastornos músculo-esqueléticos como factor de riesgo ergonómico en trabajadores de la Empresa Eléctrica de Riobamba. *Cienc. Serv. Salud Nutr*. 2019; 10(2): 14-21. DOI: <https://doi.org/10.47187/cssn.Vol10.Iss2.93>
- 13 Gaviria A, Osorio C, Morales M, Lenis L, Recalde N. Peligro biomecánico en la manipulación manual de carga en trabajadores de un ingenio azucarero. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 2021; 11(2): e-6361. DOI: <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2021.6361>
- 14 Caicedo A, Manzano J, Gómez D, Gómez L. Factores de riesgo, evaluación, control y prevención en el levantamiento y transporte manual de cargas. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 2015;5(2):5-9. DOI: <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2015.4890>
- 15 Trujillo, H. P. Incorporación progresiva de tecnologías de innovación que contribuyen a la disminución de los accidentes y enfermedades laborales de los palmicultores de palma africana del municipio de Tibú-Colombia. In [2018] Congreso Internacional de Ciencias Sociales.
- 16 Perrazo L, Aldás D, Collantes M, Freire V. Ergonomía del trabajo de enfermeras en el manejo manual de pacientes con metodología REBA y MAPO. *Rev Ojeando la agenda*. 2017; 48: 1-17. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6105590>

- 17 Manchi-Zuloeta Fabiola Roxana, Chávez-Rimache Lesly Karem, Chacón-Uscamaita Pamela Roxana, Chumpitaz-Cerrate Víctor, Rodríguez-Vargas Martha Cecilia. Relación entre las posturas de trabajo y síntomas musculoesqueléticos en estudiantes de odontología en Lima. *Rev haban cienc méd.* 2019;18(5):730-740. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000500730&lng=es
- 18 Parra Cruz A. Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP.* 2019; 2(15): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.37117/s.v2i15.212>
- 19 Pincay M, Chiriboga G, Vega V. Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Rev Asoc Esp Med Trab:* 2021;30(2): 125-161. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n2/1132-6255-medtra-30-02-161.pdf>
- 20 Simbaña S, Cárdenas H, Campos Y. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas en trabajadores que realizan teletrabajo en instituciones financieras. *Revista Conecta Libertad.* 2021; 5(3): 1–12. Disponible en: <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/251/436>
- 21 Cárdenas H, Ascuntar D. Prevalencia de trastornos músculo esqueléticos y posturas forzadas en el personal operativo de una industria de productos lácteos. Tesis de Maestría en Ergonomía Laboral. Tulcán: Universidad Internacional SEK. 2020. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3979/1/Prevalencia%20de%20trastornos%20m%C3%basculo%20esquel%C3%a9ticos%20y%20posturas%20forzadas%20en%20el%20personal%20operativo%20de%20una%20industria%20de%20productos%20l%C3%a1cteos..pdf>
- 22 Vernaza-Pinzón P, Sierra-Torres C. Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Rev. salud pública.* 2005;7(3): 317-326. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/v7n3/v7n3a07.pdf>
- 23 Ríos Alarcón L, Contreras Puente A. Lesiones musculoesqueléticas de extremidades superiores en trabajadores de una fábrica de cartón. *Rev Colomb Salud Ocup.* 2018 Jun;8(1):e-5175 DOI: https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.5175
- 24 Perozo, A, Martínez, M, Rodríguez, C, Álvarez, M. Desarrollo de una herramienta visual para la rotación ergonómica en puestos de trabajos en la cabina de

pintura perteneciente a la Ensambladora Automotriz Motores de Venezuela, CA (ERGOMAP).2012; 1: 1-11. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/260087889_Desarrollo_de_una_herramienta_visual_para_la_rotacion_ergonomica_en_puestos_de_trabajos_en_la_cabina_de_pintura_perteneciente_a_la_Ensambladora_Automotriz_Motores_de_Venezuela_CA_ERGOMAP

- 25 Fajardo A. Trastornos osteomusculares en auxiliares de enfermería en la unidad de cuidados intensivos. *Cien Trab.* 2022; 17(53): 150-153. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492015000200009>
- 26 Caraballo-Arias, Y. Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. *Temas de epidemiología y salud pública.* 2013; 1(2): 745-746. Disponible en: https://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia_trastornos_musculosqueleticos_origen_%20ocupacional.pdf
- 27 Morata M, Ferrer V. Interacción entre estrés ocupacional, estrés psicológico y dolor lumbar: un estudio en profesionales sanitarios de traumatología y cuidados intensivos. *Mapfre Medicina.* 2004;15(3):199-211. Disponible en: <https://sid-inico.usal.es/idos/F8/ART8696/estres.pdf>
- 28 Montero I, León O. A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of clinical and Health psychology* 2007; 7(3): 847-862. Disponible en: https://www.aepc.es/ijchp/GNEIP07_es.pdf
- 29 Waters T, Putz-Anderson V, Garg A, Fine L. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics.* 1993; 36(7): 749-776. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8339717/>
- 30 Ruiz L. Manipulación Manual de Cargas. Ecuación NIOSH. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. 2011. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>
- 31 Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). *Appl Ergon.* 2000;31(2):201-205. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(99)00039-3)
- 32 Hurtado M, Páez S, Zapata M, Velásquez J. Síntomas Musculo Esqueléticos relacionados carga física de trabajo de una Empresa Metalúrgica. *Rev Colomb Salud Ocup.* 2012;2(1): 16-18. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4819/4114

- 33 Karwowski W. International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors (vol I). 2nd ed. Londres: Taylor & Francis. 2001. Disponible en: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780849375477_A25120154/preview-9780849375477_A25120154.pdf
- 34 Diego J. Evaluación postural mediante el método rula. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. 2015. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- 35 Ruiz M, Pardo A, San Martín R. Modelos de ecuaciones estructurales. Papeles del Psicólogo. 2010;31(1):34-45. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/778/77812441004.pdf>
- 36 Quintana Salgado LA, Midence Salazar XA, López Narváez L, Aragón Benavides A. Síntomas musculoesqueléticos asociados a posturas ergonómicas inadecuadas de trabajo en odontólogos de la ciudad de León, Nicaragua. Univ Odontol. 2020.2;39. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo39.smap>

Recibido: 5 de agosto 2024 | **Aceptado:** 13 de diciembre 2024 | **Publicado:** 15 de enero 2025



Reflejando la complejidad apical: Un estudio in vitro sobre localización del foramen apical en primeros y segundos premolares mandibulares

Reflecting apical complexity: An in vitro study of foramen apical localization in mandibular first and second premolars

Vanessa Montesinos-Rivera ✉*¹, Verdugo-Verdugo Verónica ², Quintuña Velecela Dayana ³, Vergara Sarmiento Paul ⁴, Domínguez-Crespo Cristina ⁵

¹ Universidad Católica de Cuenca. mmontesinosr@ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador

² Universidad Católica de Cuenca. veros.verdugo05@gmail.com. Azogues-Ecuador

³ Universidad Católica de Cuenca. dayanaqvelecela@gmail.com. Azogues-Ecuador

⁴ Universidad Católica de Cuenca. pvergaras@ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador

⁵ Universidad Católica de Cuenca. csdominguezc@ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v9i1.1636>

Resumen

Introducción: El conocimiento de la ubicación de los forámenes apicales de cada uno de los grupos dentales, es un aspecto importante, contribuye junto a otros aspectos clínicos, a obtener un mejor resultado en los procedimientos endodónticos, sin embargo, al existir variaciones anatómicas es importante una correcta evaluación diagnóstica de cada caso en particular para facilitar el abordaje terapéutico y obturación del sistema de conductos radiculares. **Objetivo:** El presente estudio tiene como objetivo identificar la localización del foramen apical en primeros y segundos premolares inferiores permanentes. **Materiales y métodos:** Aplicando los criterios de

inclusión y exclusión se realizó la colocación de una lima preserie tipo K# 10 (Dentsply, Maillefer) en los dientes seleccionados, luego todas las muestras fueron posicionadas de manera controlada y estandarizada para el registro fotográfico correspondiente, con las fotografías obtenidas mediante la técnica de apilamiento de imágenes se insertó una grilla circular con nueve posiciones identificadas para la identificación de la localización del foramen apical. **Resultados:** el estudio demostró que existe una prevalencia hacia central en los primeros premolares con un 29,22% mientras que en los segundos premolares fue del 20,63%. En cuanto a la presencia de dos o tres forámenes, existe un bajo porcentaje, tanto en primeros como en segundos, con un aproximado menor del 20%. **Conclusiones:** La ubicación del foramen apical en premolares mandibulares se presentó en la porción central del ápice, en cuanto a la foraminas, estas no presentaron una alta prevalencia, y los forámenes apicales, en su gran mayoría solo presentaron uno.

Palabras clave: ápice del diente, diente premolar, anatomía, histología, endodoncia

Abstract

Introduction: Knowledge of the location of the apical foramina of each of the dental groups is an important aspect that, together with other clinical aspects, contributes to obtaining a better result in endodontic procedures. However, since there are anatomical variations, a correct diagnostic evaluation of each particular case is important in order to facilitate the therapeutic approach and obturation of the root canal system. **Objective:** The aim of this study was to identify the location of the apical foramen in permanent lower premolars. **Methods and Materials:** Applying the inclusion and exclusion criteria, a pre-series file type K# 10 (Dentsply, Maillefer) was placed on the selected teeth, then all the samples were positioned in a controlled and standardized manner for the corresponding photographic record, with the photographs obtained through the image stacking technique, a circular grid was inserted with nine identified positions to identify the location of the apical foramen. **Conclusions:** The location of the apical foramen in mandibular premolars was presented in the central portion of the apex, as for the foramina, these did not present a high prevalence, and the apical foramina, in their great majority only presented one.

Keywords: tooth apex, premolar tooth, anatomy, histology, endodontics

Introducción

El conocimiento de la anatomía dentaria radicular y sus distintas variaciones es de suma importancia para poder definir el protocolo endodóntico, pues se interviene en un campo que no es visual para el operador, siendo un factor que influye en el éxito del tratamiento de conductos^{1,2}. La invasión microbiana a tejidos como la dentina y la pulpa dental generan daños irreversibles, por acción de procesos inflamatorios e inmunológicos que reaccionan como un sistema de defensa, sin embargo, cuando la capacidad funcional de la pulpa se encuentra afectada es necesaria la endodoncia como una opción de tratamiento³.

La terapia endodóntica busca restablecer la función y estética en el paciente al tratar las patologías pulpares y periapicales teniendo como principio biológico respetar la anatomía periapical y sus tejidos, ayudando a preservar los órganos dentales comprometidos sin que exista exposición al medio oral ni a los fluidos tisulares provenientes de la porción interna^{3,4}; sin embargo, la eficacia del tratamiento depende de diversos factores, entre los cuales se destacan una preparación biomecánica adecuada que permita una obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, así como una irrigación continua y eficaz que favorezca la eliminación de los microorganismos presentes en el interior del canal radicular^{5,6}, responsables de infecciones primarias y secundarias, causales de reagudizaciones que han sido reportadas con una prevalencia del 20%⁷.

Los premolares mandibulares son consideradas piezas dentarias con cierta complejidad anatómica que debe ser valorada antes de iniciar la terapéutica, generalmente presentan un espacio amplio vestíbulo-lingual en la cámara pulpar, con una forma cónica del conducto radicular a medida que avanza desde la porción cervical hasta la zona apical con una sola raíz en su mayoría⁸⁻¹¹, con posibles variaciones anatómicas dependientes de varios factores como los genéticos, raciales, geográficos, etarios o según el sexo, debido a la interacción epitelio-mesénquima. Desde el punto de vista morfológico la zona con más variaciones se encuentra en el tercio apical en donde el foramen apical por su asimetría en la porción interna debido a la adaptación del diente durante su actividad funcional, y por la producción continua de cemento, reabsorciones o aposiciones de dentina secundaria, sufre modificaciones continuas a largo plazo¹²; todas estas modificaciones deben ser tomadas en cuenta para realizar el tratamiento de conducto con el fin de asegurar la obtención de una correcta longitud radicular, una exacta terminación apical y de presentar variaciones anatómicas como conductos colaterales, secundarios, deltas apicales, incluirlas en la terapéutica, para evitar dolor postoperatorio y exacerbaciones de las patologías^{6,13,14}.

En la actualidad para realizar un mejor tratamiento se dispone de equipos que ayudan a determinar la longitud de trabajo, debido a que no es posible determinar clínicamente

el diámetro preciso del foramen fisiológico en toda su amplitud¹². Hoy en día, entre los métodos utilizados para estudiar la morfología de las piezas con exactitud se destacan la microtomografía computarizada (MCT), la cual permite una evaluación tridimensional de la forma, posición y tamaño de las piezas dentales¹⁵. En cuanto a la imagenología en 2D, las radiografías digitales, son una herramienta diagnóstica muy útil dentro de la práctica clínica¹⁶, sin embargo, es necesario mencionar que las evaluaciones radiográficas para realizar la conductometría pueden resultar inexactas, según la posición del agujero apical en relación con el ápice anatómico¹⁷.

En relación a la problemática expuesta el objetivo de este estudio in vitro fue evaluar macroscópicamente la posición del foramen apical de los premolares mandibulares.

Materiales y métodos

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo y transversal cuya muestra estuvo constituida por primeros premolares (PPM) y segundos premolares (SPM) mandibulares, obtenidas del área de posgrado, centro de especialidades odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE) y de consultorios odontológicos privados locales, cuya extracción no estuvo relacionada con el presente estudio. Fue un muestreo aleatorio simple y por conveniencia al seleccionar los órganos dentales según los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Órganos dentales permanentes
- Ausencia de patología a nivel radicular
- Dientes con integridad apical
- Foramen apical intacto

Criterios de exclusión:

- Dientes tratados endodóticamente
- Dientes con manipulación previa del sistema de conductos radiculares
- Dientes con fracturas radiculares o falta de integridad coronal que dificulte su categorización.

Para la obtención de las muestras se solicitó el apoyo de los especialistas y estudiantes de las áreas mencionadas quienes explicaron a cada paciente de nacionalidad ecuatoriana entre 19 a 64 años de edad las finalidades del estudio, para la donación voluntaria de

los órganos dentales mediante el consentimiento informado. Para el almacenamiento y preservación de los dientes se consideró las normas de bioseguridad propuestas en los estudios realizados de Moreno, Tijare y Medeiros¹⁸⁻²⁰.

El proceso de calibración se llevó a cabo con la ayuda de dos especialistas en el área independientes al estudio, alcanzado un índice de Kappa de 0.7. A continuación, los órganos dentales recolectados fueron previamente lavados y desinfectados con hipoclorito de sodio al 5% durante 24 horas. La limpieza se llevó a cabo con curetas, para eliminar todo resto de tejido orgánico y acúmulos adheridos a la superficie radicular, además la superficie externa se limpió con cepillo, agua corriente y detergente, proceso complementado con la inmersión de las muestras en una lavadora ultrasónica (DEKO-DEKOPRO), durante 10 minutos para la eliminación de residuos, siendo agrupadas y seleccionadas considerando los criterios de inclusión antes mencionados, obteniendo una muestra de estudio de 118 órganos dentales agrupados como 55 PPM y 63 SPM²¹.

A continuación, se procedió a realizar la apertura cameral con una fresa redonda diamantada de cuello largo calibre mediano #3, hasta llegar a la cámara pulpar. Se localizó la entrada a los conductos radiculares con la ayuda de una sonda DG16 (Dentsply,Maillefer), conformando las paredes cavitarias con una fresa Endo Z (Dentsply,Maillefer). Se usaron fresas Gates Glidden (Dentsply,Maillefer) #2 y #3 para la preparación del tercio medio y cervical, verificando la permeabilidad de los conductos radiculares con la introducción pasiva de las limas pre-serie # 0.6 y 0.8 (Dentsply,Maillefer) sin ejercer presión en su trayectoria y con irrigación continúa empleando hipoclorito de sodio al 5%, con su posterior inmersión en esta solución por 24 horas para disolver el tejido orgánico remanente del sistema de conductos radiculares. Luego se lavó en agua corriente y se las almacenó a temperatura ambiente en una solución de agua destilada y glicerina hasta su uso²²⁻²⁷.

Previa codificación de la muestra de estudio, se procedió a determinar la localización del orificio de salida del conducto radicular identificado como foramen apical, introduciendo una lima preserie tipo K# 10 (Dentsply, Maillefer) sin ejercer presión o fuerza durante su recorrido hasta ser sobrepasada al exterior. Realizado este paso, todas las muestras fueron posicionadas de manera controlada y estandarizada para el registro fotográfico correspondiente, al ser posicionadas de manera individual en una lámina porta objeto de 76x26 mm (Marienfeld) ajustadas con una cinta doble faz, en una base metálica negra, esto aseguró que los órganos dentales estén bien posicionados de manera frontal al lente fotográfico y que además estén estables y no se muevan durante la toma fotográfica. Las imágenes fueron tomadas longitudinal al eje mayor del órgano dental empleando una cámara profesional full frame tipo mirrorless (Sony Alpha 7RII), un adaptador para lentes de microscopio (MJKZZ-VLE), un lente de microscopio mitutoyo plan apo 5x y como fuente de iluminación se utilizó dos speedlite (Yongnuo yn560 iv) y difusores de luz.

Se utilizó la técnica de apilamiento de imágenes que dependiendo de la muestra a fotografiar se obtuvo entre 160 a 220 fotografías, para esto la cámara se posicionó en un riel micrométrico (Stack Shot), las imágenes resultantes fueron apiladas en el software (Zerene Stacker) y finalmente procesadas en un programa de edición básica denominado PhotoScape X en el cual se insertó una grilla circular diseñada previamente, la misma que tiene nueve posiciones identificadas en vestibulodistal (DV), distopalatino (DP), mesiovestibular (MV), mesiopalatino (MP), mesial (M), palatino (P), vestibular (V), distal (D) y central (C), lo que permitió observar la posición del foramen apical¹. Además, se observó la cantidad de forámenes que posee el diente analizado.

Los datos recolectados fueron introducidos en el programa Microsoft Excel confeccionada al efecto, una vez obtenida la base de datos se realizó una estadística descriptiva, además de la estadística inferencial y se ejecutó la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado, obteniendo un resultado mayor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis de que existe relación entre las variables como la localización y el grupo dentario. Culminado el estudio, las muestras fueron desechadas considerando el manual de manejo de residuos peligrosos generados en los centros de especialidades odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca campus Azogues.

Resultados

Los premolares mandibulares son piezas dentales que se caracterizan por presentar variaciones morfológicas a nivel del tercio apical, al encontrar las siguientes características.

Tabla 1. Localización del foramen apical en los primeros premolares mandibulares

| Ubicación | No. Piezas | % |
|-----------------|------------|---------|
| Central | 14 | 29,22% |
| Distal | 1 | 0,52% |
| Distolingual | 3 | 4,87% |
| Lingual | 3 | 5,32% |
| Mesial | 6 | 9,74% |
| Mesiolingual | 5 | 10,52% |
| Mesiovestibular | 8 | 12,01% |
| Vestibular | 3 | 5,26% |
| Vestibulodistal | 12 | 22,53% |
| Total | 55 | 100,00% |

La ubicación del foramen apical en los primeros premolares mandibulares se encuentra en central con 29,22% luego le sigue en vestibulodistal con un 22,53% y con una menor prevalencia en distal con un 0,52%.

Tabla 2. Presencia de foraminas en primeros premolares mandibulares

| Foraminas | No. Piezas | % |
|-----------|------------|---------|
| NO | 48 | 91,10% |
| SI | 7 | 8,90% |
| Total | 55 | 100,00% |

Los primeros premolares mandibulares presentaron foraminas secundarios en un bajo porcentaje con un 8,90%.

Tabla 3. Número de forámenes apicales en primeros premolares mandibulares

| N° de forámenes | N° de piezas | % |
|-----------------|--------------|---------|
| 1 | 48 | 87,27% |
| 2 | 5 | 9,09% |
| 3 | 2 | 3,64% |
| Total general | 55 | 100,00% |

Los primeros premolares mandibulares presentaron con un 87,27% un solo foramen, el 9,09% 2 forámenes y el 3,64% 3 forámenes.

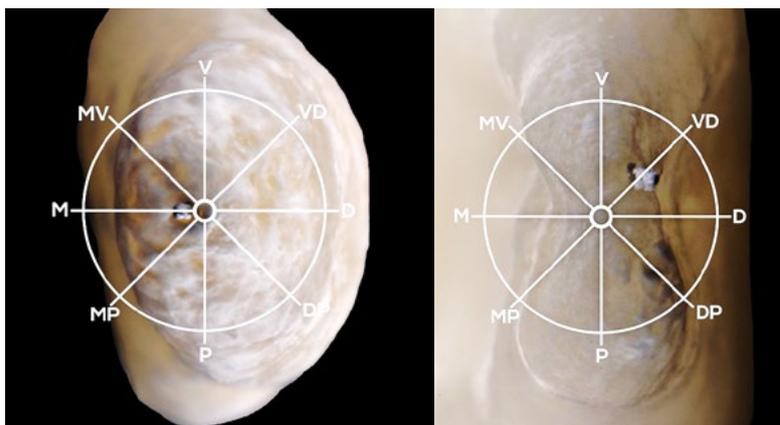


Figura 1 y 2: Primeros premolares mandibulares 001 y 012

Tabla 4. Localización del foramen apical en los segundos premolares mandibulares

| Ubicación | No. Piezas | % |
|-----------------|------------|---------|
| Central | 13 | 20,63% |
| Distal | 4 | 6,35% |
| Distolingual | 1 | 1,59% |
| Lingual | 2 | 3,17% |
| Mesial | 10 | 15,87% |
| Mesiolingual | 6 | 9,52% |
| Mesiovestibular | 7 | 11,11% |
| Vestibular | 7 | 11,11% |
| Vestibulodistal | 13 | 20,63% |
| Total | 63 | 100,00% |

La ubicación del foramen apical en los segundos premolares mandibulares se encuentra más en central y en vestibulodistal con un 20,63%, un 15,87% en mesial y en menor prevalencia en distolingual con un 1,59%.

Tabla 5. Presencia de foraminas en segundos premolares mandibulares

| Foraminas | No. Piezas | % |
|-----------|------------|---------|
| NO | 52 | 82,54% |
| SI | 11 | 17,46% |
| Total | 63 | 100,00% |

En los segundos premolares mandibulares no existe una gran prevalencia en la presencia de foraminas ya que en estos un 82.54% las tiene ausentes.

Tabla 6. Número de forámenes apicales en segundos premolares mandibulares

| No. De forámenes | No. Piezas | % |
|------------------|------------|---------|
| 1 | 52 | 82,54% |
| 2 | 7 | 11,11% |
| 3 | 4 | 6,35% |
| Total general | 63 | 100,00% |

En cuanto a los segundos premolares mandibulares, en su mayoría con un porcentaje de 63.64%, presentan un solo foramen secundario.

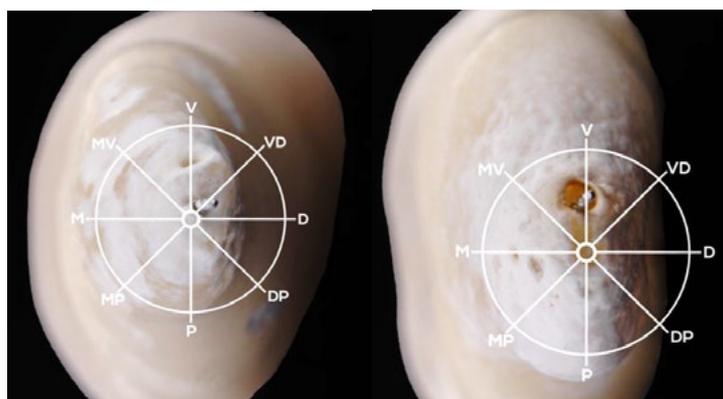


Figura 3 y 4. Segundos premolares mandibulares 007 y 014

Tabla 7. Prueba de chi cuadrado de la localización del foramen apical en primeros y segundos premolares

| | Valor | GI | Significación asintótica (bilateral) |
|-------------------------|--------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 5,317a | 8 | ,723 |
| Razón de verosimilitud | 5,524 | 8 | ,700 |
| N de casos válidos | 118 | | |

a. 7 casillas (38,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,86.

Al realizar el análisis de chi-cuadrado se obtuvo un resultado mayor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis de que existe relación entre las variables como la localización y piezas dentales.

Discusión

Para que el tratamiento endodóntico sea exitoso se debe conocer la morfología y las variaciones del sistema de conductos en especial la terminación de estos a nivel apical. En el presente estudio se investigaron macroscópicamente especímenes de premolares mandibulares extraídos a fin de determinar la posición de la desembocadura del foramen apical¹². El conocimiento de la ubicación del foramen apical incide en la determinación de la longitud de trabajo, que se utilizará durante la conformación, la limpieza, la desinfección y la obturación de un conducto radicular²⁸. Desde el punto de vista clínico, la falta de coincidencia entre el ápice radicular y la desembocadura del foramen apical aumenta el riesgo de producir una sobre instrumentación o sobre obturación del conducto radicular, dañando los tejidos periapicales y contribuir a un proceso inflamatorio crónico a mediano o largo plazo, retrasando el proceso de reparación¹.

Por otro lado, el premolar inferior tanto primero como segundo presentan una morfología semejante y simple con una única raíz y en la mayoría de casos con un solo conducto, sin embargo, existen excepciones las cuales llegan a ser un reto para el especialista a la hora de tratar endodónticamente la pieza, como es presentar varios conductos o distintas terminaciones aumentando la prevalencia de fracasos endodónticos en estas piezas¹².

En el presente estudio con los resultados analizados se pudo determinar que el foramen apical se encuentra localizado con mayor prevalencia hacia central tanto en primeros como segundos premolares con un porcentaje de 29,22% y 20,63%, respectivamente, lo cual coincide con los estudios de Estrela et al 2018²⁹, Guerrero et al 2018³⁰, Lei Dou et al 2017³¹ y Gopinath et al 2019²⁸ quienes determinaron una localización similar del foramen apical diferenciándose del presente estudio por la prevalencia reportada 50%, 53% y 77% respectivamente. De igual manera, el estudio de Piedro et al 2017³² difiere de esta investigación al ubicar al foramen apical hacia mesial en un 47,1% mientras que en la investigación de Elma et al 2018 fue mesiolingual con un 90,2%.

Así mismo, se analizó si la pieza presentaba o no foraminas, como resultado se obtuvo un promedio del 8,7% en primeros premolares mandibulares (PPM) y un 17,46% en segundos premolares mandibulares (SPM) que, si presentaban foraminas, concordando con los estudios de Chourasia et al³³ y Labarta et al¹² donde también indican que el 6% y 20% respectivamente, presentan múltiples forámenes. En cuanto a la presencia del número de forámenes secundarios, el presente estudio identificó que el 87,27% de PPM presentan un solo foramen, el 9,09% presentan 2 forámenes, y tan solo el 3,64 presentan 3 forámenes, mientras que en los SPM el 82,54% presenta uno, el 11,11% presenta dos y

el 6,35 presenta 3, coincidiendo con el estudio de Ludovic et al³⁴ el cual destaca un resultado del 62,41% con un solo foramen, el 24,11% dos forámenes y el 9,22% tres forámenes.

Finalmente, se concluye que la localización del foramen apical prevalece hacia el centro, sin que influya el tipo de pieza dental analizada en este estudio, al no encontrar significancia alguna entre las variables mencionadas, además, en cuanto a la presencia de foraminas, y número de forámenes accesorios, existió una limitación al momento de relacionarlos con otros análisis debido a que no existe la bibliografía suficiente referente a este tema.

Conclusión

- En conclusión, la localización del foramen apical en premolares mandibulares se encuentra en mayor prevalencia hacia central con un 29,22% en PPM y un 20,63% en SPM, esto dependerá de varios factores tanto como la edad, etnia, raza, y el método de análisis utilizado para observar su disposición.
- En cuanto a la presencia de foraminas, estas no son tan prevalentes ya que no se evidenciaron con tanta frecuencia en las piezas analizadas.
- Finalmente, la presencia de forámenes apicales en estas piezas dentales identifico en su gran mayoría la presencia de un solo foramen apical (87,27% PPS) y (82,54 SPS), con variaciones en porcentajes menores.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la ejecución del trabajo de investigación, así como en la elaboración del artículo.

Fuentes de financiamiento:

Área de Investigación Formativa de la Universidad Católica de Cuenca–Ecuador.

Conflictos de intereses:

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

Referencias bibliográficas

- 1 Hilú RE, Calcagno J, Aldrey C, Carregal M. Localización de la desembocadura del foramen apical en caninos superiores. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2018;106(3):86–92. Disponible en: <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/8bpy6>
- 2 Cevallos S, Aponte R, Monar J, Viteri A, Játiva M. Manejo endodóntico de variaciones anatómicas radicales en primeros premolares inferiores. *OdontolInvestigación.* 2022 Oct 21;8(2). DOI: <https://doi.org/10.18272/oi.v8i2.2784>
- 3 Rangel Cobos OM, Luna Lara CA, Téllez Garza A, Ley Fong MT. Obturación del sistema de conductos radicales: revisión de literatura. *Revista ADM.* 2018;75(5):269–272. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83005>
- 4 Abarca J, Zaror C, Contreras W, Jadue S, Olguin C, Steinfort K, et al. Morfología del Foramen Apical de Premolares Maxilares. *International Journal of Morphology.* 2018 Mar 1;36(1):164–8. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000100164>
- 5 Ahmed H, Dummer P. A new system for classifying tooth, root and canal anomalies. *Int Endod J.* 2018;51(4):389–404. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.12867>
- 6 Lima L, Grau B, Gutiérrez A, Machado A. Efectividad del tratamiento de endodoncia en una sesión en dientes permanentes con necrosis pulpar. *Editorial ciencias médicas.* 2023;40. Available from: <https://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/1362/1650>
- 7 Alshehri A, Alshraim R, Abo Dawood A. Endodontic Flare-Ups: A Study of Incidence and Related Factors. *Egypt J Hosp Med.* 2018;70(2):349–53. DOI: <https://doi.org/10.12816/0043103>
- 8 Grosso M, Grosso M, Grosso M, Federal D, Grosso M. Estudio de las variaciones anatómicas de los premolares: reporte de cuatro casos clínicos. *Acta Odontol Venez.* 2013;51(4):1–12. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2013/4/art-18/>
- 9 Gay MM. Premolar Inferior Con Dos Conductos. *UstaSalud.* 2018;2(1):51. DOI: <https://doi.org/10.15332/us.v2i1.1853>

- 10 Franco Márquez LI, Gómez Hernández ID, Almario Barrera AJ, Duarte Monsalve ML, Moreno Monsalve JO. Relación entre la presencia de surcos radiculares y las variaciones anatómicas según Vertucci de primeros premolares inferiores de una subpoblación colombiana. *Ustasalud*. 2021 Mar 5;20. DOI: <https://doi.org/10.15332/us.v20i0.2529>
- 11 Molina M, López J, Bermúdez A. Estudio in vitro de las diferentes variaciones anatómicas internas de los premolares inferiores mediante el método de diafanización. *Revista Científica UOD*. 2025;13(1). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14641424>
- 12 Labarta A, Cuadros M, Gualtieri A, y Sierra L. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina. *Revista Científica Odontológica*. 2016;12(1):19–27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324248526004>
- 13 Madjapa H, Minja I. Root canal morphology of native tanzanian permanent mandibular molar teeth. *Pan Afr Med J*. 2018; 31(24):1–7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327598665_Root_canal_morphology_of_native_Tanzanian_permanent_mandibular_molar_teeth
- 14 Montesinos Rivera V, Medina Sotomayor P, Sánchez Ordoñez M. Análisis de la morfología interna del primer molar superior mediante la técnica de diafanización. *KIRU*. 2021;18(3):133–139. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/355466624_Analisis_de_la_morfologia_interna_del_primer_molar_superior_mediante_la_tecnica_de_diafanizacion
- 15 Noronha TP, Garrido AD, Noronha TP, Garrido AD. Evaluation of Different Methods for Obtaining Odontometry: Radiography, Digital Radiography and Electronic Apex Locator. *Brazilian Journal of Biological Sciences*. 2024 Dec 27;11(25):1-8. Available from: <https://www.bjbs.com.br/index.php/bjbs/article/view/113>
- 16 Domenico-Voza B. Evolución de las imágenes: de la radiología convencional a la Inteligencia artificial. *Reporte Imagenológico Dentomaxilofacial*. 2025;4(1). DOI: <https://doi.org/10.60094/RID.20250401-42>
- 17 Terreros de Huc MA, Zumba Macay R, Salazar Arrata J, Toala Reyes A. Aspectos bioéticos en el uso de dientes humanos como estrategia pedagógica: Bioethical aspects in the use of human teeth as a pedagogical strategy. *Revista Científica*

- Especialidades Odontológicas UG. 2021 Jul 1;4(2):15–21. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/309>
- 18 Tijare M, Smitha D, Kasetty S, Kallianpur S, Gupta S, Amith H V. Vinegar as a disinfectant of extracted human teeth for dental educational use. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2014;18(1):14–18. DOI: <https://doi.org/10.4103/0973-029X.131883>
 - 19 Dos Santos Medeiros M, Costa, I, da Silva E, y Sales F. Ethical and legal aspects involving the manipulation of extracted human teeth: the dental surgeons' viewpoint. *Revista da ABENO*. 2021;21(1):1–12. DOI: <https://doi.org/10.30979/revabeno.v21i1.1241>
 - 20 Zumba Macay JR, Terreros de Huc MA, Salazar Arrata J, Toala Reyes A. Desinfección y esterilización de los dientes para uso educativo. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*. 2021 May 28;4(2). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/353256650_DESINFECCION_Y_ESTERILIZACION_DE_LOS_DIEN- TES_PARA_USO_EDUCATIVO
 - 21 Teves A, Blanco D, Casaretto M, Torres J, Alvarado D, Jaramillo DE. Effectiveness of different disinfection techniques of the root canal in the elimination of a multi-species biofilm. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(11):978–983. DOI: <https://doi.org/10.4317/JCED.56000>
 - 22 Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto Fiú E. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. *Medicentro*. 2016;20(3):202–208. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=66711>
 - 23 Endodontics AA of. Treatment standards. American Association of Endodontics. 2018;1–20. Disponible en: https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/TreatmentStandards_Whitepaper.pdf
 - 24 Naseri M, Ahangari Z, Bagheri N, Jabbari S, Gohari A. Comparative Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography and Clearing Technique in Studying Root Canal and Apical Morphology of Mandibular Canines. *Iran Endod J*. 2019 Sep 1;14(4):271–277. DOI: <https://doi.org/10.22037/iej.v14i4.25127>
 - 25 Wolf T, Paqué F, Patyna M, Willershausen B, Briseño-Marroquín B. Three-dimensional analysis of the physiological foramen geometry of maxillary and mandibular molars

- by means of micro-CT. *International Journal of Oral Science* 2017 9:3. 2017 Sep 8;9(3):151–157. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijos.2017.29>
- 26 Arfianti RP, Artiningsih DANP, Nazar K. Variations in the cross-sectional shape of the apical thirds of the root canals in maxillary and mandibular teeth. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2020 Sep 7; 20:1–6. DOI: <https://doi.org/10.1590/pboci.2020.142>
- 27 Bartelle GTB, dos Reis DM, Gamba TO, Vier-Pelisser FV. Root Canal Treatment Outcome and Restorative Condition of Teeth Treated by Undergraduates—A Clinical and Radiographic Evaluation. *Open J Stomatol*. 2023;13(9):257–270. DOI: <https://doi.org/10.4236/ojst.2023.139022>
- 28 Abraham SB, Gopinath VK. Root canal anatomy of mandibular first premolars in an Emirati subpopulation: A laboratory study. *Eur J Dent*. 2019;9(4):476–482. DOI: <https://doi.org/10.4103/1305-7456.172618>
- 29 Estrela C, Couto GS, Bueno MR, Bueno KG, Estrela LRA, Porto OCL, et al. Apical Foramen Position in Relation to Proximal Root Surfaces of Human Permanent Teeth Determined by Using a New Cone-beam Computed Tomographic Software. *J Endod*. 2018 Nov 1;44(11):1741–1748. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JOEN.2018.07.028>
- 30 Guerrero J, Peralta C. Análisis tomográfico de variaciones anatómicas de premolares en la clínica nexodent. *Reportaendo*. 2018 Oct;5(1):35-43. Disponible en: <https://www.reportaendo.com/index.php/reportaendo/article/view/46/115>
- 31 Dou L, Li D, Xu T, Tang Y, Yang D. Root anatomy and canal morphology of mandibular first premolars in a Chinese population. *Sci Rep*. 2017;7:50:1–7. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00871-9>
- 32 Olivera-Rojas P, Lugo-Huertas W, Pumahuallcca-García G, Lara-Verástegui R, Quispe-Romero P, Castro Rodríguez Y. Estudio in vitro de la relación entre el foramen apical y ápice anatómico. *Odontología Sanmarquina*. 2017;20(2):53-57. DOI: <https://doi.org/10.15381/os.v20i2.13925>
- 33 Chourasia H, Boreak N, Tarrosh M, Mashyakhy M. Root canal morphology of mandibular first premolars in Saudi Arabian southern region subpopulation. *Saudi Endodontic Journal*. 2017 May 1;7(2):77–81. DOI: <https://doi.org/10.4103/1658-5984.205130>

- 34 Doussoulin G L, Galleguillos V C, Gálvez B C. Número y Disposición de los Forámenes Apicales en la Superficie Radicular de Primeros Premolares Superiores. *International Journal of odontostomatology*. 2016 Dec;10(3):419–424. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2016000300007>

Recibido: 30 de octubre 2024 | **Aceptado:** 13 de diciembre 2024 | **Publicado:** 15 de enero 2025



Manejo no farmacológico de la desnutrición en pacientes oncológicos en cuidados paliativos: una revisión sistemática

Non-pharmacological management of malnutrition in cancer patients in palliative care: a systematic review

Delgado Lavanda María Gabriela  *¹, Enríquez Enríquez Stephany Aracelly ²,

¹ Universidad Iberoamericana del Ecuador. gaby971@outlook.com. Quito-Ecuador

² Universidad Iberoamericana del Ecuador. stephany186@hotmail.es. Quito-Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v9i1.1651>

Resumen

Introducción: La desnutrición es una condición patológica que se presenta cuando el organismo no recibe o no puede aprovechar adecuadamente los alimentos necesarios. No solo implica una ingesta calórica insuficiente, sino también la carencia de nutrientes esenciales como vitaminas y minerales. Además, ciertas enfermedades, como el cáncer, pueden contribuir al desarrollo de este estado. **Objetivo:** Realizar una revisión sistemática de los distintos ensayos clínicos controlados aleatorizados, relacionada con el manejo no farmacológico de la desnutrición en pacientes que requieren cuidados paliativos. **Metodología:** revisión sistemática, se revisaron diferentes bases de

datos de salud. Se utilizaron palabras clave para realizar búsquedas pertinentes, las cuales se apoyaron en operadores booleanos con el fin de optimizar resultados. Los artículos fueron expuestos a criterios de elegibilidad. **Resultados:** la presente revisión analizó un total de 43 artículos, dentro de los cuales 8 cumplían cabalmente con todos los criterios de elegibilidad, previamente diseñados. De ellos, un total de 346 pacientes formaron parte de los diferentes estudios, mayoritariamente hombres y media etaria de 60 años. Los principales parámetros de comparación analizados fueron la albúmina de pretratamiento y postratamiento, los niveles de ingesta proteica, el porcentaje de pérdida de peso, aumento en la fuerza de presión, mortalidad y estadía hospitalaria. **Conclusiones:** en la mayoría de las investigaciones se pudo corroborar que el uso de terapias no farmacológico en pacientes con desnutrición es muy útil para mitigar el efecto del cáncer y de sus tratamientos.

Palabras clave: ciencias de la nutrición, cuidados paliativos, desnutrición, inmunoterapia, micronutrientes, quimioterapia.

Abstract

Introduction: Malnutrition is a pathological condition that occurs when the body does not receive or cannot adequately utilize the necessary nutrients. It involves not only insufficient caloric intake but also a lack of essential nutrients such as vitamins and minerals. Furthermore, certain diseases, such as cancer, can contribute to the development of this condition. **Objective:** To conduct a systematic review of various randomized controlled clinical trials related to the non-pharmacological management of malnutrition in patients requiring palliative care. **Methodology:** Systematic review, reviewing different health databases. **Keywords** were used as descriptors to conduct relevant searches, which were supported by Boolean operators to optimize results. Articles were subject to certain eligibility criteria. **Results:** This review analyzed a total of 43 articles, of which 8 fully met all the previously designed eligibility criteria. Of these, a total of 346 patients participated in the different studies, mostly men with a mean age of approximately 60 years. The main comparative parameters analyzed were pre- and post-treatment albumin levels, protein intake, percentage of weight loss, increase in grip strength, mortality, and hospital stay. **Conclusions:** Most studies confirmed that the use of non-pharmacological therapies in patients with malnutrition is very useful in mitigating the effects of cancer and its treatments.

Keywords: nutritional sciences, palliative care, malnutrition, immunotherapy, micronutrients, chemotherapy

Introducción

La desnutrición es un estado patológico condicionado por la falta de alimentos o la asimilación deficiente de ellos. Es el consumo insuficiente de calorías, pero también de nutrientes importantes como minerales y vitaminas. La desnutrición es en esencia un tipo de malnutrición, donde también está el sobrepeso y la obesidad (exceso de alimentos), al igual que la deficiencia de micronutrientes¹.

Según Allen B et al. y Marshall KM et al., la desnutrición puede ser consecuencia de diversas enfermedades, entre ellas el cáncer. La aparición de este estado nutricional comprometido depende en gran medida del tipo de cáncer y de la edad del paciente, siendo más frecuente en personas mayores de 65 años. Los pacientes con neoplasias localizadas en la vía digestiva superior, cabeza y cuello, así como en el pulmón, presentan una mayor predisposición a desarrollar desnutrición debido a las alteraciones que estas patologías provocan en la ingesta y el metabolismo de los nutrientes^{2,3}.

Los pacientes oncológicos frecuentemente experimentan pérdida del apetito, tanto como consecuencia directa de la enfermedad como debido a los efectos secundarios de ciertos tratamientos. Esta disminución en la ingesta alimentaria puede contribuir significativamente al desarrollo de desnutrición. Entre los efectos adversos más comunes que afectan el apetito se encuentran la diarrea, los vómitos y el estreñimiento, entre otros⁴.

La desnutrición en pacientes con cáncer es muy frecuente, en cifras que oscilan entre el 20 y el 70%. Con una mortalidad asociada hasta el 20%⁵. Se estima que, en los inicios del tratamiento oncológico, entre el 15-50% de los pacientes presentan algún tipo de malnutrición, cifras que se exacerban a medida que avanza el tratamiento, en ocasiones hasta en el 80% del total de pacientes. Siendo la desnutrición responsable en cerca del 75% del total de casos de malnutrición⁶.

Incluso en algunos tipos de cáncer puede ser más visible, por ejemplo, la desnutrición se desarrolla en aproximadamente el 80% de los pacientes con cáncer esofágico, con disfagia y pérdida de peso que muchas veces ya están presentes en el momento del diagnóstico. Mientras que en aquellos con cáncer pancreático, más del 80% sufren una pérdida importante de peso⁷.

Es un problema a nivel mundial también, especialmente en países en vías de desarrollo como la India, en donde más del 50% de los pacientes que presentan algún tipo de cáncer, están malnutridos, representando la desnutrición, más del 70% del total de casos⁸. En México, en un análisis del 2025, la malnutrición se halló en el 25,8% de los pacientes oncológicos, de los cuales, el 22,5% correspondía a desnutrición⁹.

Estudios en Brasil sostienen que la desnutrición está presente en porcentajes entre el 5,81 al 45% de los pacientes con cáncer, donde a mayor edad, más presencia de desnutrición, al igual que en casos de cáncer de pulmón^{10,11}. Mientras que en Medellín, Colombia, en pacientes con cuidados paliativos, las cifras han sido incluso superiores, de hasta un 84%, para casos de desnutrición¹².

En Cuenca, Ecuador, una investigación en la Sociedad de Lucha Contra el Cáncer (SOLCA), halló desnutrición en el 23,5% de los pacientes analizados, al inicio del tratamiento. Cifra que aumentó hasta el 30,4% al final del mismo¹³.

Por otro lado, los cuidados paliativos son un enfoque de atención que pretende mejorar la calidad de vida y sobrellevar lo mejor posible, los síntomas de la enfermedad. En el caso de pacientes oncológicos, entre los tratamientos no farmacológicos más comunes está el apoyo psicológico a pacientes con cáncer (psicooncología) y/o el apoyo nutricional para tratar la desnutrición en dichos pacientes. En este último apartado, el objetivo del tratamiento es garantizar que las personas mantengan el apetito, con el fin de minimizar la pérdida de peso, al igual que evitar la saciedad precoz. Aspectos que, por su parte, son efectos adversos de muchos de los tratamientos para tratar el cáncer propiamente. Entre ellos la quimioterapia, radioterapia, inmunoterapia, terapia hormonal, entre otras^{14,15}.

El tratamiento no farmacológico para pacientes con cáncer desnutridos, consta de dos aspectos principalmente: dieta balanceada y ejercitación. Este tipo de manejo está principalmente supeditado por disciplinas vinculadas a la enfermería y nutricionistas fundamentalmente. A la vez que cabe mencionar que conlleva muy pocos efectos secundarios, sin contar que son económicamente sustentables¹⁶.

Según la literatura, la ingesta debe ser proteica, primordialmente, en cifras > 1 g/kg/día y, si es posible, hasta 1,5 g/kg/día. La ingesta de carbohidratos 20-25 kcal/kg/d para pacientes atados a la cama 25-30 kcal/kg/d para pacientes ambulatorios. Mientras que en el caso de los micronutrientes, es importante la ingesta de vitaminas y minerales¹⁷.

Sin embargo, aunque este tipo de tratamiento ha sido extensamente utilizado, las investigaciones con el fin de hallar efectividad y eficacia, han sido exiguas en la literatura especializada. Es por eso esta revisión bibliográfica tipo sistemática tiene como objetivo describir la eficacia del manejo no farmacológico de la desnutrición en pacientes oncológicos en cuidados paliativos.

Metodología

La presente revisión sistemática se realizó siguiendo los lineamientos de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items Systematic review and Meta- Analysis). Para la selección de los estudios se tuvo como base, la pregunta PICO:

¿Cuáles son los beneficios del tratamiento no farmacológico para la desnutrición en pacientes oncológicos en cuidados paliativos?

- **Población:** pacientes oncológicos con desnutrición
- **Intervención:** tratamiento no farmacológico para la desnutrición
- **Comparativa:** otros tratamientos utilizados
- **Outcomes:** beneficios del tratamiento expresado en eficacia del mismo

Criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión:

- Estudios posteriores al año 2018 como fecha de edición
- Artículos en idioma inglés y español
- Ensayos aleatorizados
- Artículos disponibles en Open Access

Criterios de exclusión:

- Artículos duplicados
- Artículos con errores de contenido
- Reportes de casos, revisiones bibliográficas, cartas al editor, artículos no indexados.

Extracción de datos

Fuentes de información

Las fuentes de información fueron exclusivamente artículos publicados en bases de datos electrónicas, vinculadas a áreas de salud, como el caso de PubMed, Elsevier, Scencedirect, Frontiers, Digital Publishing Institute, National Institute of Health, entre otras.

Estrategia de búsqueda

Las búsquedas se realizaron con la ayuda de las siguientes palabras clave: nutrition sciences, palliative care, malnutrition, immunotherapy, micronutrients, chemotherapy. Los operadores booleanos fueron utilizados con el fin de optimizar los resultados y garantizar que se tengan en cuenta los artículos pertinentes en los resultados.

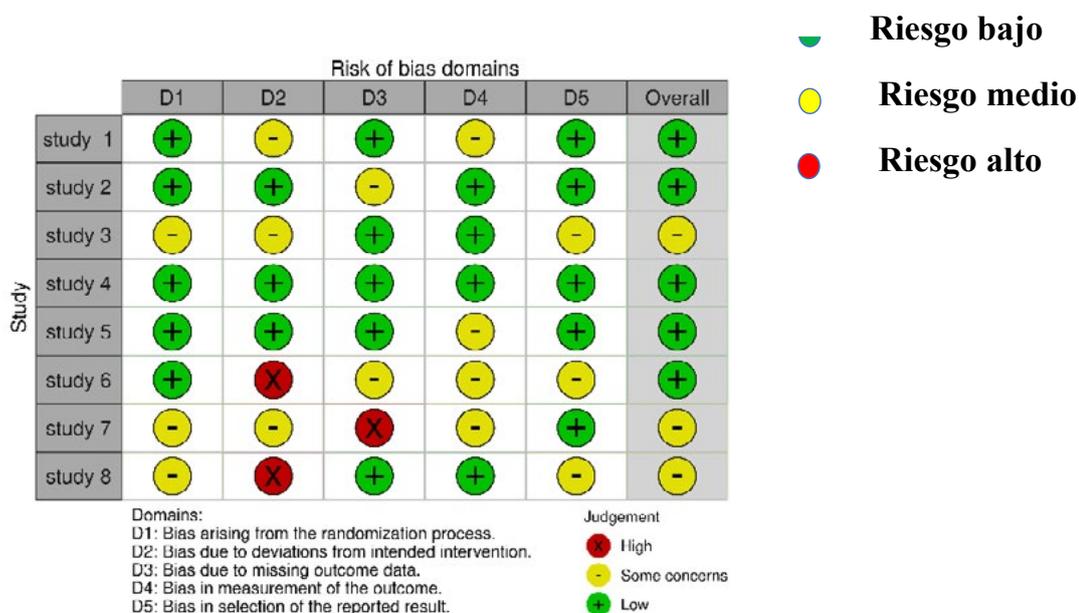
Selección de estudio

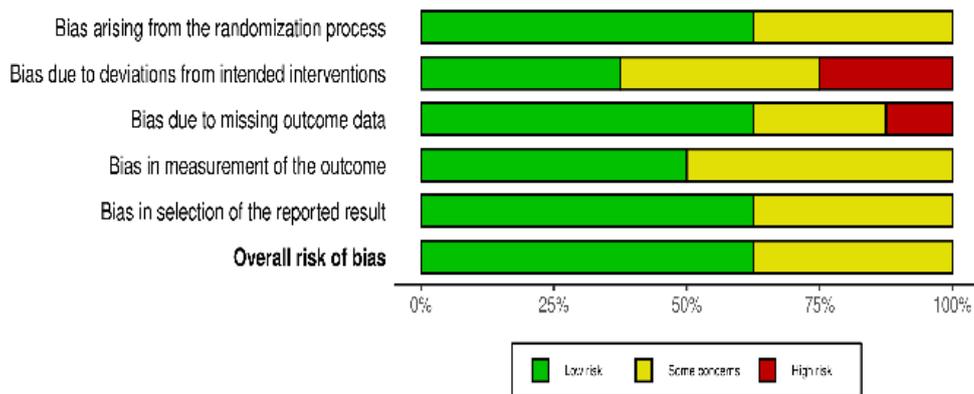
Los artículos pasaron por un proceso de cribado según el modelo PRISMA 2020 (anexo N°.1). En el cual primero se hizo lectura de los títulos y resúmenes, con el fin de hallar pertinencia. En el caso de ser pertinentes a priori, se procedió a la lectura de los aspectos más importantes como fueron el capítulo de la metodología y resultados. Todo esto con el fin de poder hallar las similitudes necesarias entre esos estudios y los objetivos previamente diseñados en esta revisión sistemática.

Evaluación de riesgo de sesgos basada en dominios

El análisis de sesgos se realizó utilizando las herramientas Risk Of Bias tool for randomised trials (ROB-II) de 5 dominios de Cochrane Risk of Bias para evaluar el riesgo de sesgo según el tipo de estudio¹⁸. El riesgo de sesgo hallado en estos estudios fue bajo (Figura 1).

Figura 1. Riesgo de sesgo





Elaborado por: Delgado Lavanda María Gabriela/ Enríquez Stephany Aracelly

Resultados

La presente revisión analizó un total de 46 artículos hallados en tres bases de datos fundamentales: Pubmed, Elsevier y Scopus. Pero tras un proceso de cribado sólo 8 sí cumplieron cabalmente (Tabla 1) con todos los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Sólo se incluyeron 8 en la revisión como tal, pues entre otros aspectos, eran los únicos ensayos clínicos aleatorizados que podían mostrar con certeza el objetivo establecido, que aludía a la eficacia del tratamiento no farmacológico de la desnutrición en pacientes oncológicos. De estos, 5 investigaciones analizaron tratamientos con dieta, de manera exclusiva. Mientras que 1 analizó el uso de dieta más ejercitación y 2 con ejercitación exclusiva.

Las 8 investigaciones tomaron en cuenta diferentes tipos de tratamientos y cánceres a los cuales estaban expuestos los pacientes. Cuya cifra total fue de 346, que formaron parte de los diferentes estudios. Los estudios estuvieron liderados por la presencia masculina en más del 60% y una media etaria aproximada de 60 años. Los principales parámetros de comparación analizados fueron la albúmina de pretratamiento y postratamiento, los niveles de ingesta proteica, el porcentaje de pérdida de peso, aumento en la fuerza de presión, mortalidad y estadía hospitalaria (Tabla 2).

Tabla 1. Diagrama prisma

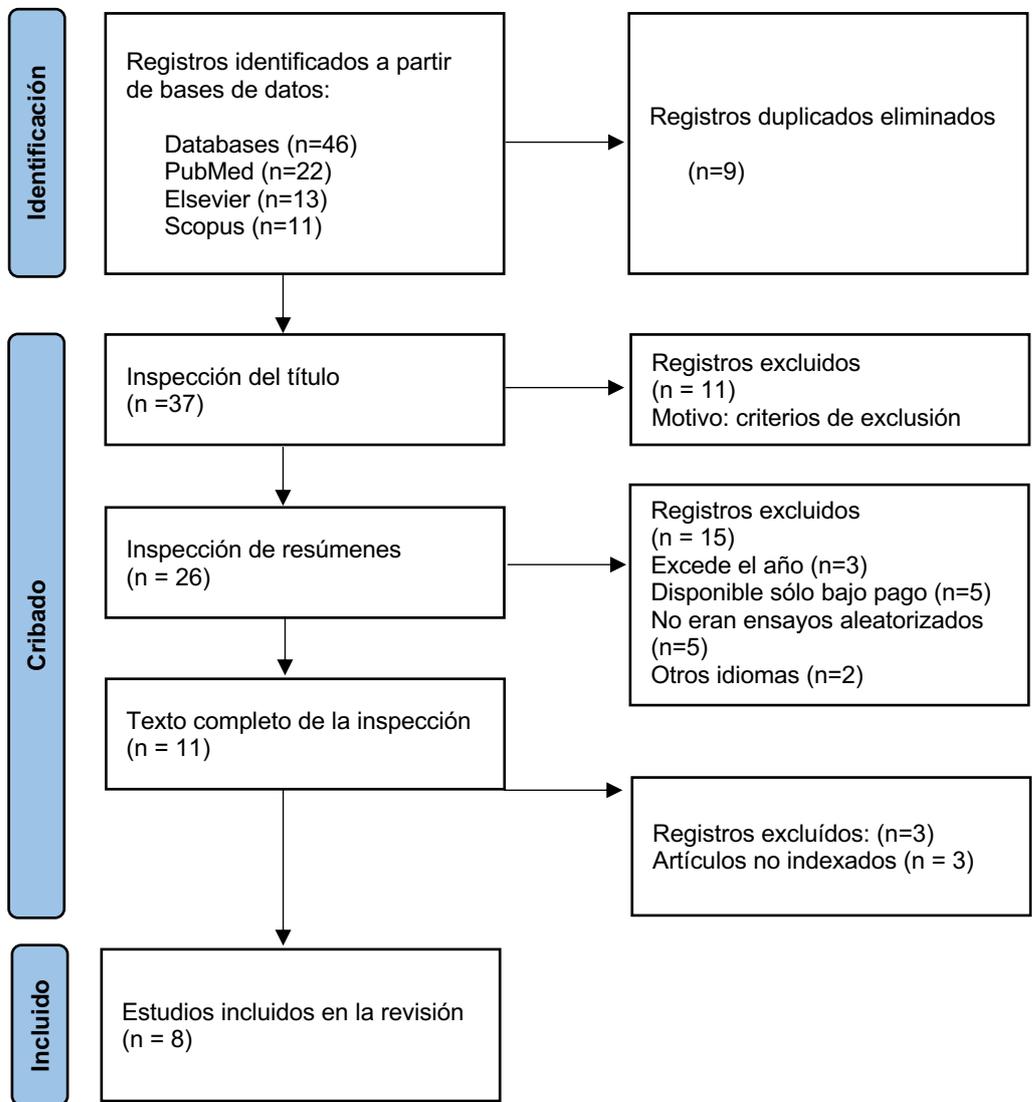


Tabla 2. Resultados principales

| Autor | Año | Diseño de estudio | Tamaño de la muestra (n) | Características de los participantes | Tratamiento no farmacológico utilizado | Intervención | Comparación | Outcomes (Resultados) | Conclusiones del estudio |
|-------------------------------|------|-----------------------------|--------------------------|---|--|--|----------------------------|--|--|
| Zhao et al. ¹⁹ | 2018 | Ensayo clínico aleatorizado | N=54 | Media etaria (ME) y Desviación estándar (DE)= 60.8 ± 9.4 Hombres= 70,37% | Apoyo nutricional Dieta normal hasta 6 horas antes de la cirugía, ingesta de líquidos hasta 2 horas antes. Carga de carbohidratos preoperatoria | Tratamiento quirúrgico de cáncer gástrico | Grupo de comparación n= 52 | Peso (-2.0 ± 1.1 vs. -2.6 ± 0.9 kg, p = 0.001) Total de proteína (-12.0 ± 3.8 vs. -14.5 ± 4.6 g/L, p= 0.003) Albúmina sérica (-7.5 ± 3.6 vs. -9.5 ± 4.5 g/L, p = 0.012) Pre-albumina (-97.1 ± 44.4 vs. -116.6 ± 41.6 mg/L, p = 0.021) | El estado nutricional de estos pacientes no se vio afectado negativamente. |
| Dewberry et al. ²⁰ | 2019 | Ensayo clínico aleatorizado | N= 11 | ME=67,3 años/ Sexo= 82% hombres | Apoyo nutricional Programas de apoyo nutricional al igual que ejercitación para los pacientes del grupo de control | Quimioterapia neoadyuvante para el cáncer de esófago | Grupo de comparación n=11 | Albúmina de pretratamiento (g/dL): 3,7 (p=0.5) Albúmina de postratamiento (g/dL): 3,7 (p=0.7) % de pérdida de peso= 3.0 (p=0.5) | Las tendencias en los datos sugieren un beneficio potencial del programa utilizados sobre la satisfacción del paciente en el apoyo nutricional. |
| Ausania et al. ²¹ | 2019 | Ensayo clínico aleatorizado | N=18 | Media de edad y rangos 66.1 (38-80) Hombres: 59,10% | Apoyo nutricional con el uso de suplementos orales líquidos y vitaminas. Nutrición parenteral total, cuando fue requerido. | Pancreaductenectomía | Grupo de comparación n=22 | Malnutrición en el 100% de los pacientes Pérdida de peso 13 (5-21%) Esteatorrea 3/18 (16.6%) | El proceso de pre- rehabilitación, con la ayuda de apoyo nutricional no pareció reducir las complicaciones generales |
| Maurer et al. ²² | 2021 | Ensayo clínico aleatorizado | N=8 | ME= 52 años | Apoyo nutricional + Ejercicios Programa de apoyo nutricional y de ejercitación. Este último consistió en 15-30 minutos ejercicios de resistencia y equilibrio que se realizaron gradualmente | Quimioterapia para cáncer de ovario. | Grupo de control n=7 | Mejora en la distancia media de caminata. Aumento en fuerza de agarre 22,0 kg a 24,8 kg vs 21,8 kg a 22,4 kg | Los programas de ejercitación y apoyo nutricional mejoraron significativamente los niveles de calidad de vida relacionada con la salud (HRQoL) al igual que fatiga relacionada con el cáncer (CRF) en pacientes con cáncer de ovarios. |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|-----------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| Bargetzi et al. ²³ | 2022 | Ensayo clínico aleatorizado | N=25 | ME(DE): 71,5 (12.4) Hombres: 60,6% | Apoyo nutricional Suplemento nutricional. La ingesta diaria de proteínas se fijó en 1,2-1,5 g/kg de peso corporal para ajustarse a una mayor degradación de las proteínas durante la enfermedad. La ingesta nutricional fue reevaluada cada 24-48 h durante toda la estancia hospitalaria. | Pacientes con cáncer hospitalizados | Grupo de control estándar n=251 | Mortalidad dentro de 180 días (128 (52.7) vs 115 (47.3)) p=0,18 Media de estadía hospitalaria 10.4 (6.9)vs 10.4 (7.8) P=0.206 | El apoyo nutricional individualizado redujo el riesgo de mortalidad en comparación con la alimentación hospitalaria estándar. Estos datos respaldan y fortalecen la evidencia a favor de la inclusión del cuidado nutricional en el manejo multiprofesional y multidisciplinario de pacientes con cáncer y en las pautas pertinentes. |
| Kaegi et al. ²⁴ | 2021 | Ensayo clínico aleatorizado | N=30501 | ME= 70,3 años 43,7% mujeres | Apoyo nutricional | Pacientes con cáncer hospitalizados | 12250 pacientes sin apoyo nutricional | Tasa de readmisión a 30 días La tasa de mortalidad hospitalaria fue del 16,9% (2.065/12.254) en el grupo control y del 14,4% (4.397/30.501) en el grupo de intervención nutricional correspondientes a una (OR) de 0,83 con un (IC) del 95% de 0,79-0,88. Grupo de intervención nutricional (25,0% en pacientes con apoyo nutricional, respecto al 25,7% en pacientes sin apoyo nutricional, OR 0,92, IC95% 0,88-0,97) | El apoyo nutricional según lo prescrito en la práctica clínica se asocia con una disminución de la mortalidad hospitalaria. |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|-----------------------------|-------|---|--|---|------------------------|--|--|
| Hansen et al. ²⁵ | 2020 | Ensayo clínico aleatorizado | N= 32 | Media etaria=56,10 (11,6 DE)81% hombres | <p>Fisioterapia + terapia ocupacional.</p> <p>Rendimiento funcional, incluyendo la potencia aeróbica, fuerza muscular, capacidad de caminar y equilibrio postural, una prueba de entrenamiento de resistencia máxima de 3 a 8 repeticiones, una prueba de caminar de 10 metros, y una prueba de balanceo postural.</p> | Grupo de intervención | Grupo de control N= 32 | <p>El grupo de intervención tuvo un aumento no significativo ($p > 0,05$) en la puntuación general de Calidad de vida, con una diferencia media ajustada del 8,7% (con IC del 95%= 4,36 a 21,79). En comparación con el grupo de control, el grupo de intervención tuvo una puntuación significativamente mejor en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • función cognitiva del dominio HRQoL ($\beta = 16,2$; $P < .01$) • disminución de síntomas de fatiga ($\beta = -13,4$; $P = .04$) | <p>No se pudo constatar evidencia sólida de eficacia de la intervención de rehabilitación basada en terapia física y ocupacional en comparación con la atención habitual de rehabilitación en la calidad de vida, de manera general.</p> |
| Lin et al. ²⁶ | 2021 | Ensayo clínico aleatorizado | N= 40 | Media etaria= 54,3 años DE= 9,9 | Grupo de ejercicio | Pacientes sometidos a quimioterapia para el cáncer de cabeza y cuello | Grupo de control N=20 | <p>Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0,002$) y el porcentaje de músculo esquelético ($p = 0,008$) entre los grupos de ejercicio y control después de la intervención. Se halló diferencia también respecto al índice de Masa corporal, aunque sin ser estadísticamente significativos ($p=0,139$)</p> <p>En aspectos como dinámica de balance ($p = 0.01$), al igual que flexibilidad ($p = 0.018$), se hallaron diferencias importantes entre el grupo de control e intervención.</p> | <p>La combinación de ejercicios aeróbicos, resistencia y flexibilidad puede mejorar la condición física, incluida la composición corporal, equilibrio, fuerza muscular, al igual que calidad de vida en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.</p> |

Elaborado por: Delgado Lavanda María Gabriela/ Enríquez Stephany Aracelly

Discusión

Diversos estudios han evidenciado que la desnutrición es una condición prevalente entre pacientes oncológicos, viéndose agravada especialmente en aquellos de edad avanzada y en presencia de determinados tipos de cáncer. A demás encuentran una correlación directa entre desnutrición y estadios avanzados del cáncer, así mismo la pérdida de peso se produce temprano en el curso de la enfermedad y puede desarrollarse en cualquier momento a lo largo de la misma³.

Por otro lado, se ha establecido una asociación entre el estado de desnutrición durante el tratamiento oncológico y un incremento tanto en la morbilidad como en la mortalidad, lo cual repercute negativamente en los resultados clínicos y en la tolerancia a las terapias antineoplásicas, existiendo malos resultados principalmente en el tratamiento quirúrgico del cáncer gastrointestinal.

La pérdida de apetito, que resulta en una malnutrición progresiva, es un síntoma temprano del cáncer que afecta los resultados del tratamiento. Si la pérdida de peso es de 3 kg en 3 meses, se debe reconocer que la malnutrición requiere una intervención nutricional. Además, debe mencionarse que la malnutrición es el primer signo de enfermedad maligna²⁷.

El riesgo de complicaciones aumenta en los pacientes con pérdida de peso no intencional entre un 5 y un 10%. Por ejemplo, la mortalidad por déficit de proteínas en estos pacientes, se ha asociado con un estimado entre el 20-30% de mortalidad²⁸. Para los pacientes desnutridos, la suplementación nutricional oral (o nutrición parenteral adicional cuando está indicada) tiene el mejor efecto si se inicia 7-10 días preoperatorio y se asocia con una reducción en la prevalencia de complicaciones infecciosas y fugas anastomóticas²⁹.

En este contexto, algunas intervenciones terapéuticas han logrado, al menos parcialmente, mitigar los efectos adversos asociados a la desnutrición en pacientes oncológicos. En particular, las terapias coadyuvantes basadas en el ejercicio físico orientadas a estimular el apetito junto con estrategias nutricionales, han demostrado ser eficaces no solo como apoyo en el tratamiento quirúrgico del cáncer, sino también en el manejo de más de 26 enfermedades crónicas³⁰.

La combinación entre ambas terapias ha sido corroborada teórica y empíricamente en varias investigaciones, al igual que fundamentadas en diferentes guías. Entre las más referenciadas, están las guías ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) al igual que las American Cancer Society (ACS) Guideline for Diet and Physical Activity for Cancer Prevention. En ambas se alude a la importancia de la combinación de ambas terapias para lidiar con la desnutrición en pacientes oncológicos^{31,32}.

En lo que respecta al ejercicio físico como parte del tratamiento oncológico, es importante señalar que, hasta hace algunos años, la literatura científica lo consideraba potencialmente contraproducente. Sin embargo, investigaciones más recientes han demostrado que el ejercicio no solo contribuye a reducir la incidencia del cáncer, sino también disminuye el riesgo de recurrencia. Además, en pacientes que ya han sido diagnosticados, la actividad física se asocia con una mayor efectividad de varios tratamientos convencionales, tales como la quimioterapia, la cirugía y la radioterapia.

En el caso de la cirugía, los beneficios del ejercicio preoperatorio incluyen una mejor condición física, mayor capacidad diastólica miocárdica y reserva contráctil, aumento de la masa muscular y reducción de la congestión pulmonar³³. Para el caso de la radioterapia, estudios como el de Aschraft et al.³⁴, sostienen que la ejercitación se asocia con una disminución aumento de tumores, al igual que probabilidades de metástasis.

Las terapias con ejercicio han demostrado mejoras importantes en niveles de calidad de vida de pacientes oncológicos, mejora en aspectos como fatiga, balance, flexibilidad, entre otras^{25,26}.

Por otro lado, las intervenciones dietéticas pueden ayudar a controlar y reducir los efectos secundarios de la quimioterapia, mejorar la calidad general de vida durante el tratamiento y mejorar la respuesta del tumor al tratamiento³⁵. Una variante muy útil es el uso del hierro oral, el cual es económico y de fácil administración. Su absorción de hierro puede ser mejor si se utilizan dosis más bajas, entre 40 y 60 mg diarios o días alternos con 80-100 mg^{36,37}. Aunque es importante matizar que los pacientes expuestos a cirugía colorrectal posiblemente no responderán al hierro oral condicionado por alguna patología de tipo crónica o por pérdida continua de sangre. En este sentido se puede hacer uso de la administración intravenosa²⁹.

Sin embargo, actualmente cabe mencionar no existe un consenso sobre cómo evaluar con precisión el estado nutricional preoperatorio, ni de ejercicios. Para muchos autores, se requiere al menos un mes antes de la cirugía para mejorar el estado nutricional en el cáncer de páncreas, por ejemplo⁶. Otros sostienen que la concentración de albúmina sérica preoperatoria es un factor de riesgo de morbilidad y mortalidad en dos grandes estudios y puede considerarse parte de la evaluación nutricional preoperatoria.

En este contexto de artículos analizados, el estudio de Zhao et al.¹⁹, comparó dos grupos de pacientes operados de cáncer gástrico. En el grupo de intervención hubo un cuidado distintivo en el ámbito nutricional, con resultados importantes en cuanto a pérdida de peso (-2.0 ± 1.1 vs. -2.6 ± 0.9 kg, $p = 0.001$), albúmina sérica (-7.5 ± 3.6 vs. -9.5 ± 4.5 g/L, $p = 0.012$) y pre-albúmina (-97.1 ± 44.4 vs. -116.6 ± 41.6 mg/L, $p = 0.021$). Resultados bastante similares pudieron encontrarse en Dewberry et al.²⁰, aunque sin presentar

diferencias estadísticamente significativas Albúmina de pretratamiento ($p=0.5$), Albúmina de postratamiento ($p=0,7$), ni para pérdida de peso $p=0.5$.

Por otro lado, la malnutrición también se asocia con mayor estadía hospitalaria, al igual que mortalidad. Siendo el primer aspecto constatable en Bargetzi et al.²³, con media de estadía hospitalaria 10.4 (6.9) vs 10.4 (7.8). Aunque sin ser estadísticamente significativa la diferencia ($p=0.206$). Respecto a la mortalidad, los mismos autores, hallan registros de mortalidad dentro de 180 días (128 (52.7) en pacientes con apoyo nutricional, respecto a 115 (47.3)) $p=0,18$ para aquellos pacientes desprovistos de apoyo nutricional.

Mientras que en investigaciones como Kaegi et al.²⁴, la comparativa entre pacientes oncológicos con apoyo nutricional arrojó una tasa de mortalidad hospitalaria fue del 16,9% (2.065/12.254) en el grupo control, por un 14,4% respecto al grupo de intervención nutricional (OR de 0,83 con IC del 95% de 0,79-0,88).

Las intervenciones no farmacológicas pueden mejorar la pérdida de peso corporal en pacientes con cáncer al final del tratamiento. Pueden mejorar la disminución del IMC y reducir la incidencia de malnutrición y complicaciones gastrointestinales³⁸. Como el caso de Ausania et al.²¹, con media para pérdida de peso de 13 (5-21%), y esteatorrea 3/18 (16.6%)

Para terminar, según muchos autores, el tratamiento no farmacológico para la desnutrición en pacientes oncológicos es un lujo al cual apenas puede acceder menos del 50% de los pacientes³⁹.

Conclusión

Existe una variedad importante de tratamientos para la desnutrición en pacientes oncológicos, sin embargo, esta investigación se enfocó en la variante no farmacológica. La ingesta balanceada de alimentos, con énfasis importante en la ingesta de proteínas es sin duda la más aludida en la literatura, junto con los suplementos de hierro. Donde también varios tipos de grasas, como Omega-3 son frecuentemente citados. Pero independientemente de que no existen protocolos establecidos, homogéneos y totalmente aceptados por los especialistas, lo cierto es que las diferentes fuentes revisadas han mostrado resultados halagüeños. Especialmente para lidiar con la pérdida de peso, pérdida muscular (sarcopenia), minimizar el tiempo de estadía hospitalaria, mitigar complicaciones postratamiento y/o quirúrgicos, e incluso controlar los niveles mínimos de mortalidad.

De igual manera, el ejercicio como tratamiento no farmacológico, ha demostrado ventajas importantes en la mejora de calidad de vida en pacientes oncológicos, relacionadas

con mejoría en masa muscular, fatiga, balance, flexibilidad, entre otras. Además, guarda relación con disminución de la incidencia de tumores, al igual que reduce significativamente el riesgo de recurrencia. En pacientes ya diagnosticados, se ha observado que el ejercicio contribuye a mejorar la eficacia de diversos tratamientos convencionales, como la quimioterapia, la cirugía y la radioterapia.

Fuente de financiamiento

Autofinanciado

Conflicto de intereses

La presente investigación no presentó conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- 1 Allen B, Saunders J. Malnutrition and undernutrition: causes, consequences, assessment and management. *Medicine* [Internet]. julio de 2023 [citado 5 de abril de 2025];51(7):461-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1357303923000981>
- 2 Marshall KM, Loeliger J, Nolte L, Kelaart A, Kiss NK. Prevalence of malnutrition and impact on clinical outcomes in cancer services: A comparison of two time points. *Clinical Nutrition* [Internet]. abril de 2019 [citado 5 de abril de 2025];38(2):644-651. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561418301560>
- 3 Beirer A. Malnutrition and cancer, diagnosis and treatment. *memo* [Internet]. junio de 2021 [citado 5 de abril de 2025];14(2):168-173. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s12254-020-00672-3>
- 4 Arends J. Malnutrition in cancer patients: Causes, consequences and treatment options. *European Journal of Surgical Oncology* [Internet]. mayo de 2024 [citado 5 de abril de 2025];50(5):107074. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0748798323007126>
- 5 Rodríguez Veintimilla D. Impacto de la desnutrición en los pacientes con cáncer. *Med* [Internet]. 31 de julio de 2023 [citado 5 de abril de 2025];45(2):220-228. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/374097136_Impacto_de_la_desnutricion_en_los_pacientes_con_cancer
- 6 Bossi P, De Luca R, Ciani O, D'Angelo E, Caccialanza R. Malnutrition management in oncology: An expert view on controversial issues and future perspectives. *Front Oncol*. 2022;12:910770. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9579941/>
- 7 Low DE, Allum W, De Manzoni G, Ferri L, Immanuel A, Kuppusamy M, et al. Guidelines for Perioperative Care in Esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *World j surg* [Internet]. 15 de febrero de 2019 [citado 7 de abril de 2025];43(2):299-330. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1007/s00268-018-4786-4>
- 8 Prakash GH, Kumar D S, Pk K, Arun V, Yadav D, Gopi A. Exploring Malnutrition Risk in Cancer Chemotherapy Patients: An Assessment of Associated Factors in a Tertiary Care Cancer Center. *Asian Pac J Cancer Care* [Internet]. 13 de marzo de 2024 [citado 5 de abril de 2025];9(1):93-96. Disponible en: <http://www.waocp.com/journal/index.php/apjcc/article/view/1204>

- 9 Cervantes-Guevara G, Vázquez-López BE, Vega LM de la, Rendón-Serrano FM, Fuentes-Orozco C, González-Ojeda A, et al. Prevalence of Nutritional Risk and Obesity in Mexican Cancer Outpatients. JCM [Internet]. 26 de febrero de 2025 [citado 5 de abril de 2025];14(5):1559. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14051559>
- 10 de Pinho NB, Martucci RB, Rodrigues VD, D'Almeida CA, Thuler LCS, Saunders C, et al. High prevalence of malnutrition and nutrition impact symptoms in older patients with cancer: Results of a Brazilian multicenter study. Cancer [Internet]. enero de 2020 [citado 5 de abril de 2025];126(1):156-164. Disponible en: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cncr.32437>
- 11 Neto LCBS, Enriquez-Martinez OG, Grippa WR, Marcarini JAC, Santos TB, Mawandji NB de S, et al. Nutritional Status of Patients with Neoplasms Undergoing Ambulatory Chemotherapy and Associated Factors. Nutrients [Internet]. 2 de enero de 2025 [citado 5 de abril de 2025];17(1):168. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu17010168>
- 12 Gómez-Serna MI, López D, Pérez-García YE, Montoya Restrepo ME. Nutritional assessment of cancer patients in palliative care is a key element in comprehensive care and survival. Nutr Hosp. 2022; 39(4): 814-823. DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03828>
- 13 Diaz Gomez CT, Guerrero Quiroz EI, Bermeo Guartambel XM, Urdiales Valarezo AI, Albarracín Navas LC. Estado nutricional en pacientes pediátricos oncológicos de SOLCA-Cuenca. Rev Fac Cienc Méd Univ Cuenca [Internet]. 5 de junio de 2023;41(1):33-40. DOI: <https://doi.org/10.18537/RFCM.41.01.04>
- 14 Wang Y, Zhang X, Huang Y, Ma X. Palliative Care for Cancer Patients in Asia: Challenges and Countermeasures. Oncol Rev [Internet]. 16 de enero de 2024 [citado 5 de abril de 2025];17:11866. Disponible en: <https://www.frontierspartnerships.org/articles/10.3389/or.2023.11866/full>
- 15 Helgesen EH, Ulevåg R, Solheim TS, Thronæs M, Jakobsen G, Løhre ET, et al. Appetite Loss in Patients with Advanced Cancer Treated at an Acute Palliative Care Unit. Current Oncology [Internet]. 10 de octubre de 2024;31(10):6061-6072. DOI: <https://doi.org/10.3390/curroncol31100452>
- 16 Eglseer D, Seymann C, Lohrmann C, Hoedl M. Nutritional problems and their non-pharmacological treatment in adults undergoing haematopoietic stem cell transplantation—A systematic review. Eur J Cancer Care [Internet]. noviembre de 2020;29(6):e13298. DOI: <https://doi.org/10.1111/ecc.13298>

- 17 Muscaritoli M, Arends J, Aapro M. From guidelines to clinical practice: a roadmap for oncologists for nutrition therapy for cancer patients. *Ther Adv Med Oncol*. 2019;11:1758835919880084. DOI: <https://doi.org/10.1177/1758835919880084>
- 18 Cochrane Methods Bias. ROBINS-I V2 tool [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.riskofbias.info/welcome/robins-i-v2>
- 19 Zhao J, Wang G, Jiang ZW, Jiang CW, Liu J, Xia CC, et al. Patients Administered Neoadjuvant Chemotherapy Could be Enrolled into an Enhanced Recovery after Surgery Program for Locally Advanced Gastric Cancer. *Chinese Medical Journal* [Internet]. 20 de febrero de 2018 [citado 6 de abril de 2025];131(4):413-419. Disponible en: <https://journals.lww.com/00029330-201802200-00005>
- 20 Dewberry LC, Wingrove LJ, Marsh MD, Glode AE, Schefter TE, Leong S, et al. Pilot Prehabilitation Program for Patients With Esophageal Cancer During Neoadjuvant Therapy and Surgery. *Journal of Surgical Research* [Internet]. marzo de 2019 [citado 6 de abril de 2025];235:66-72. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022480418306966>
- 21 Ausania F, Senra P, Meléndez R, Caballeiro R, Ouviaña R, Casal-Núñez E. Prehabilitation in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: a randomized controlled trial. *Rev Esp Enferm Dig* [Internet]. 2019 [citado 6 de abril de 2025];111(8):603-608. Disponible en: <https://online.reed.es/fichaArticulo.aspx?iarf=685763743238-415274199166>
- 22 Maurer T, Belau MH, von Grundherr J, Schlemmer Z, Patra S, Becher H, et al. Randomised controlled trial testing the feasibility of an exercise and nutrition intervention for patients with ovarian cancer during and after first-line chemotherapy (BENITA-study). *BMJ Open* [Internet]. febrero de 2022 [citado 7 de abril de 2025];12(2):e054091. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2021-054091>
- 23 Bargetzi L, Brack C, Herrmann J, Bargetzi A, Hersberger L, Bargetzi M, et al. Nutritional support during the hospital stay reduces mortality in patients with different types of cancers: secondary analysis of a prospective randomized trial. *Annals of Oncology* [Internet]. agosto de 2021 [citado 7 de abril de 2025];32(8):1025-1033. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0923753421019931>
- 24 Kaegi-Braun N, Schuetz P, Mueller B, Kutz A. Association of Nutritional Support With Clinical Outcomes in Malnourished Cancer Patients: A Population-Based Matched Cohort Study. *Front Nutr* [Internet]. 10 de marzo de 2021 [citado 29 de abril de 2025];7:603370. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.603370/full>

- 25 Hansen A, Pedersen CB, Jarden JO, Beier D, Minet LR, Søgaard K. Effectiveness of Physical Therapy– and Occupational Therapy–Based Rehabilitation in People Who Have Glioma and Are Undergoing Active Anticancer Treatment: Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*. 10 de marzo de 2020;100(3):564-574. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz180>
- 26 Lin KY, Cheng HC, Yen CJ, Hung CH, Huang YT, Yang HL, et al. Effects of Exercise in Patients Undergoing Chemotherapy for Head and Neck Cancer: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 1 de febrero de 2021;18(3):1291. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031291>
- 27 Skroński M, Olszewska N, Nyckowski P, Ukleja A, Lisowska J, Słodkowski M, et al. Malnutrition as an unfavorable prognostic factor after surgical treatment for metastatic colorectal cancer. *Pol Przegl Chir [Internet]*. 5 de marzo de 2024 [citado 7 de abril de 2025];96(3):32-39. Disponible en: <https://ppch.pl/gicid/01.3001.0054.2672>
- 28 Matos AN, Silvestre SC de M, Fernandes SL, Pereira AA, Pimentel RFW, Carvalho-Rassbach M, et al. Nutrological therapy in oncology: from prevention to nutritional support during treatment. *Rev Assoc Med Bras*. 2024;70(suppl 1):e2024S123. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.2024S123>
- 29 Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World j surg*. 2018;43(3):659-695. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4844-y>
- 30 Clemente-Suárez VJ, Redondo-Flórez L, Rubio-Zarapuz A, Martínez-Guardado I, Navarro-Jiménez E, Tornero-Aguilera JF. Nutritional and Exercise Interventions in Cancer-Related Cachexia: An Extensive Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 11 de abril de 2022;19(8):4604. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19084604>
- 31 Rock CL, Thomson C, Gansler T, Gapstur SM, McCullough ML, Patel AV, et al. American Cancer Society guideline for diet and physical activity for cancer prevention. *CA A Cancer J Clinicians*. 2020;70(4):245-271. DOI: <https://doi.org/10.3322/caac.21591>
- 32 Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition [Internet]*. mayo de 2021 [citado 29 de abril de 2025];40(5):2898-913. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561421000790>

- 33 Feng Y, Feng X, Wan R, Luo Z, Qu L, Wang Q. Impact of exercise on cancer: mechanistic perspectives and new insights. *Front Immunol* [Internet]. 13 de septiembre de 2024 [citado 29 de abril de 2025];15:1474770. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2024.1474770/full>
- 34 Ashcraft KA, Warner AB, Jones LW, Dewhirst MW. Exercise as Adjunct Therapy in Cancer. *Seminars in Radiation Oncology*.2019;29(1):16-24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.semradonc.2018.10.001>
- 35 James S, Oppermann A, Schotz KM, Minotti MM, Rao GG, Kleckner IR, et al. Nutritional Counseling During Chemotherapy Treatment: A Systematic Review of Feasibility, Safety, and Efficacy. *Current Oncology*.2024;32(1):3. DOI: <https://doi.org/10.3390/curroncol32010003>
- 36 Badran O, Cohen I, Bar-Sela G. The Impact of Iron on Cancer-Related Immune Functions in Oncology: Molecular Mechanisms and Clinical Evidence. *Cancers*.2024;16(24):4156. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers16244156>
- 37 Koh JS, Song IC. Functional iron deficiency anemia in patients with cancer. *Blood Res*. diciembre de 2024; 59(26). DOI: <https://doi.org/10.1007/s44313-024-00030-w>
- 38 Jin X, Fan Y, Guo C, Yang J, Zeng Y, Zhang J. Effect of nonpharmacological interventions on nutrition status, complications and quality of life in head and neck cancer patients undergoing radiotherapy: A systematic review and meta-analysis. *Int J of Nursing Practice*. 2024;30(6):e13277. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijn.13277>
- 39 van Gestel T, Groen LCB, Puik JR, van Rooijen SJ, van der Zaag-Loonen HJ, Schoonmade LJ, et al. Fit4Surgery for cancer patients during covid-19 lockdown – A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Surgical Oncology* [Internet]. junio de 2022 [citado 6 de abril de 2025];48(6):1189-1197. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0748798322000853>

Recibido: 1 de noviembre 2024 | **Aceptado:** 13 de diciembre 2024 | **Publicado:** 15 de enero 2025



Prevalencia y factores de riesgo del tamizaje materno: Revisión sistemática

Prevalence and risk factors of maternal screening: Systematic review

Daniela Amon ¹, Katherine Calle ², Keirry Calle ³, Cinthya Juncal ⁴,
Dennise Saeteros ⁵ María Alejandra Aguirre Quezada  ^{6*}

- ¹ Estudiante de la Carrera de Enfermería Campus Azogues, Universidad Católica de Cuenca.
daniela.amon@est.ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador
- ² Estudiante de la Carrera de Enfermería Campus Azogues, Universidad Católica de Cuenca.
abigail.calle.64@est.ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador
- ³ Estudiante de la Carrera de Enfermería Campus Azogues, Universidad Católica de Cuenca.
keirry.calle@est.ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador
- ⁴ Estudiante de la Carrera de Enfermería Campus Azogues, Universidad Católica de Cuenca.
cinthya.juncal@est.ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador
- ⁵ Estudiante de la Carrera de Enfermería Campus Azogues, Universidad Católica de Cuenca.
dennise.saeteros@est.ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador
- ⁶ Docente de la Carrera de Enfermería Campus Azogues, Universidad Católica de Cuenca.
maaguirreq@ucacue.edu.ec. Azogues-Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v9i1.1527>

Resumen

Introducción: El tamizaje materno (TM) es una prueba de sangre realizada en etapa de gestación para evaluar la posibilidad de que el bebé pueda adquirir anomalías genéticas. A lo largo de los años, ha evolucionado desde métodos invasivos hasta pruebas no invasivas más precisas, como la secuenciación del ADN fetal. La prevalencia del TM es del 86% a nivel mundial, variando según la región. No realizar el tamizaje representa un riesgo, ya que el bebé y la madre pueden sufrir consecuencias como la mortalidad, discapacidades y complicaciones del embarazo, por ello es esencial el TM para la detección temprana de la salud materno-infantil. **Metodología:** La metodología utilizada fue el análisis de bibliografía y documentación dentro de los años 2019 a 2023 encontrados dentro de diferentes bases de datos, como WOS, SCOPUS, y PUBMED, además de seguir las directrices PRISMA. Se incluyeron criterios de selección los documentos que se encontraban en idioma español e inglés. **Resultados:** Fueron elegidos 15 artículos científicos, con una prevalencia media del 41,5%, donde se encontró como más destacados los factores de riesgo: Edad Materna: Embarazos en edades menores a 18 o con más de 35 años pueden tener riesgos adicionales. Historial Médico: Comorbilidades como diabetes, enfermedades cardíacas. Antecedentes Obstétricos: Complicaciones en embarazos anteriores, como partos prematuros, etc. **Conclusión:** El tamizaje materno es esencial para detectar y abordar posibles complicaciones durante el embarazo, asegurando un cuidado adecuado y mejorando la salud tanto del bebé como de la mamá.

Palabras Clave: tamizaje, materno, factores, riesgo, prevalencia.

Abstract

Introduction: Maternal screening (MS) is a blood test performed during pregnancy to assess the likelihood that the baby may have genetic abnormalities. Over the years, it has evolved from invasive methods to more accurate non-invasive tests, such as fetal DNA sequencing. The global prevalence of MS is 86%, varying by region. Not performing the screening poses a risk, as both the baby and the mother may suffer consequences such as mortality, disabilities, and pregnancy complications. Therefore, MS is essential for the early detection of maternal and child health issues. **Methodology:** The methodology used was a literature and documentation review from the years 2019 to 2023, found in various databases such as WOS, SCOPUS, and PUBMED, following the PRISMA guidelines. Selection criteria included documents in both Spanish and English. **Results:** Fifteen documents were selected, specifically scientific articles, with an average prevalence of 41.5%. The most notable risk factors identified were: Maternal Age: Pregnancies under the age of 18 or over 35 may carry additional risks. Medical History: Comorbidities such as diabetes and heart disease. Obstetric History: Complications in previous pregnancies, such as preterm births, etc. **Conclusion:** Maternal screening is essential for detecting and addressing potential complications during pregnancy, ensuring proper care and improving the health of both the baby and the mother.

Keywords: screening, maternal, factors, risk, prevalence.

Introducción

Durante la gestación, se lleva a cabo una prueba de sangre llamada tamizaje materno, la cual se realiza para evaluar el riesgo de que el bebé presente anomalías genéticas o defectos congénitos. Las pruebas de tamizaje materno se han desarrollado a lo largo de los años, y su uso ha aumentado significativamente en las últimas décadas¹. Los primeros intentos de detectar anomalías genéticas en el feto se realizaron en la década de 1960, donde se utilizaba la amniocentesis, una prueba invasiva que se la puede definir como la obtención de una cantidad mínima del líquido amniótico que se encuentra dentro del útero, para posteriormente analizarlo. La amniocentesis puede detectar una amplia gama de anomalías genéticas, pero también conlleva una mínima posibilidad de complicaciones, como el aborto espontáneo².

En la década de 1970, se desarrolló la prueba de alfa-fetoproteína (AFP), una prueba de sangre que es capaz de reconocer afecciones en la espina bífida o el tubo neural. La proteína AFP producida en el feto y que se excreta mediante la sangre de la mamá. Un alto nivel de AFP evidencia posiblemente un defecto del tubo neural³. En la década de 1980, se desarrolló la prueba de triple marcador que evalúa los niveles de tres compuestos en la sangre materna: alfa-feto proteína (AFP), gonadotropina coriónica humana (hCH) y estriol no conjugado. Se puede detectar la presencia del síndrome de Edwards, síndrome de Down y síndrome de Patau utilizando la prueba de triple marcador⁴.

En la década de 1990, se desarrolló la prueba de cuádruple marcador, la cual es capaz de medir la cantidad de cuatro sustancias específicas si se encuentra recorriendo la sangre de la persona en gestación, hCG, estriol no conjugado e inhibina A. En la detección del síndrome de Edwards y el síndrome de Down se puede considerar que la prueba de cuádruple marcador es más precisa que la prueba de triple marcador⁵.

Dentro de los últimos diez años, se han desarrollado nuevas pruebas no invasivas, como la prueba de secuenciación del ADN fetal, que tienen una precisión similar a la de las pruebas invasivas. Estas pruebas están aún en desarrollo, pero tienen el potencial de revolucionar el tamizaje materno⁶.

La OMS (Organización Mundial de la salud) en las estadísticas de salud mundial del año pasado (2023), determinó que la prevalencia del tamizaje materno en el mundo en 2020 fue del 86%. Esto significa que 86 de cada 100 mujeres embarazadas recibieron al menos un examen de detección durante el embarazo⁷. Dicha prevalencia varía considerablemente según el continente. En Norteamérica y el continente europeo, la prevalencia es aproximadamente de 96% o más. En el continente asiático, ya sea Meridional u Occidental, y en el africano, la prevalencia es del 60% o menos⁸.

Las razones para no realizar el tamizaje materno pueden ser diversas e incluyen la escasez de posibilidades de obtener servicios de medicina; en algunos casos, las madres no pueden acudir fácilmente a un centro médico, necesarios para realizar el tamizaje materno⁹. Esta situación puede ocurrir en zonas rurales o remotas, o en países con sistemas de salud deficientes¹⁰.

Algunas mujeres no están familiarizadas con la importancia del tamizaje materno o no saben que están disponibles estas pruebas¹¹. En algunos casos, las mujeres pueden ser discriminadas por su raza, etnia, religión, condición social, lo que puede dificultar su acceso al tamizaje materno¹². O simplemente pueden tener miedo o estigma asociado al tamizaje materno, lo que puede disuadirles de realizarse estas pruebas¹³.

Las consecuencias de no realizar el tamizaje materno representan grandes amenazas tanto para el bebé como para la mamá, ya que existe el riesgo de enfrentar complicaciones durante el embarazo o el parto, por lo que realizarse la prueba puede ayudar a prevenir la muerte materna, identificar a los bebés con problemas de salud, bebés con discapacidades, riesgo de problemas durante la gestación o el parto, lo que puede ayudar a prevenir o tratar estas complicaciones^{14,17}.

La investigación sobre el tamizaje materno es crucial, pues contribuye a la salud materna e infantil¹⁸. Esta indagación puede mejorar las estrategias de detección precoz de riesgos, permitiendo intervenciones tempranas y reduciendo potencialmente las tasas de complicaciones perinatales. Además, proporciona información vital para la innovación política dentro de la salud pública y el diseño de protocolos clínicos, contribuyendo positivamente al bienestar global tanto de las madres como de sus hijos. Incluso, los especialistas médicos y el sistema de atención sanitaria también obtienen beneficios al poder ofrecer un cuidado más efectivo y preventivo.

El tamizaje materno se lleva a cabo a través de un análisis sanguíneo entre las semanas 15 y 22 de gestación¹⁹. Cualquier individuo puede someterse a un cribado en cualquier momento de su vida. No obstante, hay segmentos específicos de la población en los que estas evaluaciones tienen un impacto significativamente mayor y pueden proporcionar información valiosa para la salud, como en los casos de mujeres fértiles por su edad, embarazadas, lactantes y bebés durante su gestación, desarrollo y después del nacimiento²⁰.

El tamizaje materno o screening prenatal, es fundamental en la atención obstétrica por varias razones, como: detección temprana de anomalías, intervención temprana, reducción de riesgos, planificación del parto, apoyo emocional, optimización de recursos, mejora de la salud materno-infantil²¹.

Por las razones expuestas previamente, el propósito principal consiste en analizar la investigación científica relacionada con los factores asociados al riesgo y la frecuencia del tamizaje materno mediante una revisión sistemática, a su vez tenemos los objetivos específicos: 1) Identificar la prevalencia del tamizaje materno mediante la revisión de la literatura a nivel local, regional e internacional. 2) Examinar las investigaciones publicadas en la última década sobre los elementos de riesgo vinculados al cribado materno.

Metodología

Diseño de investigación

Se ejecutó un análisis exhaustivo de información obtenida de fuentes científicas relacionadas con los factores asociados y la incidencia del cribado materno. Este proceso se realizó siguiendo las pautas metodológicas del diseño metodológico PRISMA²² y adicionalmente se integró información de tres artículos previos para establecer una perspectiva evolutiva.

Estrategia de búsqueda

Se desarrolló una investigación exhaustiva en las siguientes bases de datos: Scopus, PubMed y Web of Science (WOS), abarcando los años a partir de 2013 hasta 2023. Se seleccionaron los artículos relacionados con el tamizaje materno, la incidencia y los factores asociados de riesgo, utilizando palabras clave pertinentes conforme a los términos Mesh y Decs: "tamizaje materno", "prevalencia" y "factores de riesgo". Con la utilización de operadores "AND" y "OR" se combinaron las diferentes palabras claves. Tras la primera búsqueda, se revisaron minuciosamente los títulos y resúmenes de cada artículo. Se priorizaron aquellos que describían variables clínicas y presentaban información sobre la frecuencia y determinantes de riesgo relacionados con el tamizaje materno. No obstante, los artículos cuya metodología de estudio no estuviera clara o cuyos resultados no fueran precisos fueron excluidos del análisis.

Investigación y selección de estudios

En las diferentes bases de datos se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda:

En Scopus, Web of science y Pubmed se emplearon las palabras clave "maternal screening", "prevalence", "risk", "factors" y "prenatal", combinadas utilizando operadores booleanos "AND". Además, se limitó la búsqueda a artículos (DOCTYPE, "ar") y se restringió a aquellos que contenían las palabras clave "prenatal" tanto en el título como en el resumen. Se estableció parámetro de inclusión que los artículos estuvieran escritos en inglés o español, y se fijó como período de publicación desde 2013 hasta 2023.

Los criterios para la selección de artículos fueron los siguientes:

- Artículos en español e inglés.
- Estudios publicados entre 2019 y 2023.
- Artículos relacionados con el tamizaje materno.
- Se priorizaron estudios de naturaleza cuantitativa.

Los criterios de exclusión para la selección de artículos fueron los siguientes:

- Casos clínicos.
- Series de casos.
- Estudios cualitativos.
- Revisiones bibliográficas narrativas.
- Revisiones bibliográficas sistemáticas y metaanálisis.
- Estudios con metodologías poco claras.
- Cartas al editor.
- Incapacidad para acceder al texto completo del artículo.
- Artículos repetidos de búsquedas anteriores.
- Libros.

Evaluación de la calidad del estudio

Se evaluó el nivel de calidad de los estudios utilizados en el presente artículo aplicando los parámetros de las Normas Consolidadas para la Comunicación de Ensayos (CONSORT-2010). Este conjunto de criterios, reconocido a nivel mundial, consta de 25 ítems que abarcan diferentes aspectos del estudio, como el título (incluyendo tipo y diseño), el diseño y precisión del resumen, la justificación aplicada y los antecedentes mencionados del estudio, la selección de objetivos y desarrollo de hipótesis, la explicación del diseño (incluyendo modificaciones significativas en la metodología posterior al inicio del ensayo y sus razones), la forma de selección de participantes, el contexto y la localidad de la recolección de datos, la descripción de la intervención (con detalles suficientes permitiendo la repetición), las medidas de resultado claramente definidas, la deducción del muestreo (o análisis de potencia), el método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria (incluido el tipo de aleatorización), el uso de métodos de cegamiento, el proceso empleado para las estadísticas su análisis, la discusión de resultados (incluyendo la comparación con el inicio), la discusión de los resultados (incluyendo las limitaciones y la generalización), y cualquier otra información relevante (registro, protocolo y financiamiento).

Procesamiento

Se utilizaron tablas para resumir los datos recopilados, destacando los principales factores asociados e incidencias del tamizaje materno. El proceso se llevó a cabo con los siguientes pasos: Dentro de la primera fase se seleccionó la temática de estudio y se formularon las preguntas de investigación: ¿Cuál es la prevalencia del tamizaje materno? ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados al tamizaje materno? En la segunda fase, se utilizaron los parámetros de inclusión, que consistieron en seleccionar artículos originales sobre el tamizaje materno, abordando la incidencia y factores asociados, y que estuvieran publicados en español o inglés, disponibles en formato completo y en línea. Además, se utilizaron los parámetros de exclusión correspondientes. Durante la tercera etapa, se procedió con la elección de los estudios, donde, después de revisar los resúmenes, se eligieron aquellos considerados relevantes, y posteriormente fueron examinados en detalle. Luego, en las etapas cuatro y cinco, se realizó un análisis mucho más riguroso de los documentos recopilados y se estudiaron los resultados alcanzados en cada artículo. Esto condujo a la sexta fase, que implicó la elaboración de la discusión y el resumen de la información adquirida; los datos se resumieron en una matriz creada por el autor. Finalmente, se compararon los resultados obtenidos con los de otras investigaciones para estructurar el artículo de revisión definitivo.

Resultados

En la Tabla 1, se evidencia que durante la primera búsqueda ($n=13906$; 100%), la mayoría de los artículos relacionados con la prevalencia y los factores de riesgo del tamizaje materno, correspondientes al periodo entre 2019 y 2023, fueron localizados principalmente en la base de datos de PubMed, representando el 93.60% ($n = 13012$). Tras la aplicación de los criterios de inclusión, se identificaron un total de 5104 artículos empíricos. Estos fueron posteriormente filtrados según el tipo de documento, resultando en 824 artículos. Luego, se procedió a seleccionarlos según el idioma, optando por 819 artículos relevantes. Finalmente, después de evaluar el área de investigación, se eligieron 81 artículos para su análisis (Tabla 1). A continuación, se presentan los resultados de la revisión sistemática conforme a las directrices de PRISMA (Figura 1), seguidos por la presentación de la matriz de los artículos seleccionados en la revisión sistemática (Tabla 2).

Tabla 1. Búsqueda inicial y aplicación de la selección de los criterios de inclusión.

| | Primera búsqueda | | Límite temporal (2019-2023) | | Tipos de documentos: investigaciones cuantitativas | | Lenguaje: inglés y español | | Área de nvestigación | |
|--------|------------------|-------|-----------------------------|-------|--|-------|----------------------------|-------|----------------------|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Scopus | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,12 | 1 | 1,23 |
| Wos | 893 | 6,42 | 893 | 17,50 | 760 | 92,23 | 756 | 92,31 | 18 | 22,22 |
| Pubmed | 13012 | 93,57 | 4211 | 82,50 | 64 | 7,77 | 62 | 7,57 | 62 | 76,54 |
| Total | 13906 | 100 | 5104 | 100 | 824 | 100 | 819 | 100 | 81 | 100 |

Nota. Se detalla la implementación de los artículos tras la restricción de los criterios de selección. Elaboración propia.

Figura 1. Metodología PRISMA.

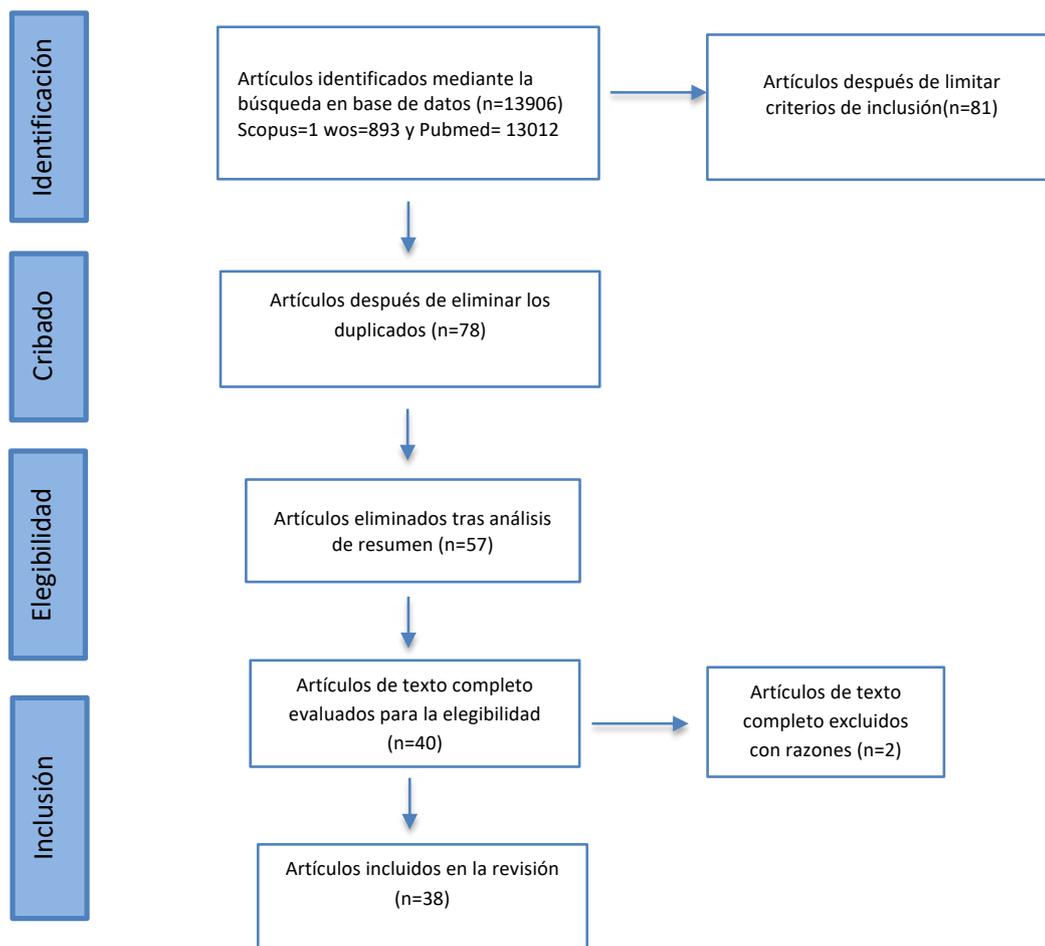


Tabla 2. Muestra los artículos elegidos en la revisión bibliográfica (n = 38).

| Autores | Revista | Año | País | Muestra | Prevalencia | Factores riesgo |
|------------------------------------|---------------------------|------|----------------|---------|-------------|--|
| Lin et al. ²³ . | Am J Obstet Gynecol | 2022 | China | 1000 | 20% | Aspirina |
| Shen et al. ²⁴ . | Ultrasound Obstet Gynecol | 2021 | Reino Unido | 1592 | 3% | Profilaxis con Aspirina |
| Döbert et al. ²⁵ . | Circulation | 2021 | Reino Unido | 1120 | 75% | Pravastatina |
| Easterling et al. ²⁶ . | Lancet | 2019 | Indonesia | 2312 | 89.07% | Antihipertensivos |
| Bassel et al. ²⁷ . | PLoS Med | 2019 | Reino Unido | 7950 | 35% | Riesgo metabólico (obesidad, hipertensión crónica o hipertrigliceridemia) |
| De la Torre et al. ²⁸ . | Nutrients | 2019 | España | 1066 | 13,9%. | Diabetes mellitus gestacional |
| Rajbanshi et al. ²⁹ . | PLoS One | 2020 | Nepal | 346 | 14.40% | Morbilidad materna grave |
| Ricci H et al. ³⁰ . | Sci Rep | 2023 | Sudáfrica | 428 | 50% | Síntomas Depresivos Posparto Maternos |
| Qi y Fu ³¹ . | BMC Pregnancy Childbirth | 2023 | China | 2045 | 71.00% | Trastornos hipertensivos del embarazo, la placenta previa, el número de cesáreas previas, el número de manipulaciones intrauterinas previas y el peso neonatal |
| Ling HZ et al. ³² . | Ultrasound Obstet Gynecol | 2019 | Reino Unido | 1096 | 50% | Preeclampsia |
| Downie E et al. ³³ . | J Clin Endocrinol Metab | 2022 | Australia | 59 | 0.02 | Aldosteronismo |
| Johar H, et al. ³⁴ . | BMC Med | 2020 | Alemania | 1583 | 45.60% | Obesidad |
| Blake-Lamb et al. ³⁵ . | Obstet Gynecol | 2020 | Boston | 1571 | 29.90% | Sobrepeso |
| Joshi et al. ³⁶ . | PLoS One | 2019 | Nepal | 143 | 18% | Depresión preparto |
| Jansen MAC et al. ³⁷ . | Eur J Prev Cardiol | 2019 | Estados Unidos | 587 | 95% | Hipertensión |
| McBride et al. ³⁸ . | BMC Med | 2020 | Reino unido | 156 | 95% | Problemas metabólicas |
| Amaefule et al. ³⁹ . | BMJ Open | 2022 | Estados Unidos | 1326 | 58% | Diabetes gestacional |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------|----------------------|--------|--------|---|
| Steer et al. ⁴⁰ . | BJOG | 2019 | Reino unido | 46614 | 33.80% | Problemas cardiacos |
| Okek et al. ⁴¹ . | PLoS One | 2023 | Uganda | 637 | 95% | Profilaxis maternal |
| Milanzi et al. ⁴² . | BMC Public Health | 2020 | MALAWI | 30 | 47.50% | VIH |
| El-Sayed et al. ⁴³ . | Obstet Gyne-col | 2020 | CALIFORNIA | 6,096 | 82.10% | Laceración perineal |
| Ma et al. ⁴⁴ . | J Clin Endocrinol Metab | 2020 | AMERICA LATINA | 693 | 95% | Diabetes mellitus gestacional |
| Maiz N.; Plasencia W. ⁴⁵ | Progresos de Obstetricia y Ginecologia | 2014 | España | 43 | 23% | Diabetes gestacional |
| Cheong et al. ⁴⁶ . | Sains Malay-siana | 2021 | Malasia | 10,285 | 95% | Preeclamsia |
| Hoda et al. ⁴⁷ . | BMC Embarazo y Parto | 2021 | Medio Oriente | 4,315 | 25% | Corta edad |
| Samira et al. ⁴⁸ . | Middle east current psychiatry-mecpsych | 2023 | Arabia Saudita | 103 | 97% | Padres mayores, un período de gestación corto, bajo peso al nacer, hiperbilirrubinemia, presentación de nalgas, y uso de drogas durante el embarazo |
| Paoletti et al. ⁴⁹ . | Journal of pediatric surgery | 2020 | estados unidos | 8230 | 1.69% | Edad materna |
| Hanach et al. ⁵⁰ . | Social psychiatry and psychiatric epidemiology | 2020 | United Arab Emirates | 457 | 87.3% | Complicación durante el embarazo, tipo de parto, recepción de epidural, peso del bebé, IMC. |
| Xin Zhou et al. ⁵¹ . | International journal of pediatric otorhinolaryngology | | China | 7287 | 3.43 | Anomalías craneofaciales |
| Zihui et al. ⁵² . | Bmc ophthalmology | 2022 | China | 889 | 36% | Nacimiento prematuro, antecedentes de astigmatismo de los padres, edad al nacer, patrón de alimentación y el tiempo de exposición a las pantallas electrónicas estuvieron estrechamente relacionados con la aparición de astigmatismo entre los niños en edad preescolar. |
| Goweda et al. ⁵³ . | Archives of clinical psychiatry | 2020 | Arabia | 237 | 58% | Tener más de 2 hijos, embarazos no planificados |

| | | | | | | |
|--|---|------|----------------|------|--------|---|
| Francesco et al. ⁵⁴ . | Nursing in critical care | 2020 | Estados unidos | 165 | 38% | La edad, el abuso de alcohol, la demencia y las enfermedades graves |
| Boriboonhirunsarn et al. ⁵⁵ . | Nursing in critical care | 2020 | Tailandia | 1200 | 13% | Preeclamsia |
| Della Corte et al. ⁵⁶ . | Nursing in critical care | 2022 | Estados unidos | 80 | 15% | Trastornos del estado de ánimo como depresión posparto |
| Ntshauba et al. ⁵⁷ . | African journal of nursing and midwifery | 2021 | África | 101 | 74% | Antecedentes de diabetes |
| Peng et al ⁵⁸ . | African journal of nursing and midwifery | 2021 | China | 4813 | 11.5 | Dismenorrea |
| Blumenröder et al ⁵⁹ . | Fronties in microbiology | 2023 | África | 156 | 57.00% | Infección del tracto urinario (ITU) materna y un nivel elevado de glucosa en sangre |
| Hussain et al ⁶⁰ . | Journal of family medicine and primary care | 2020 | Odisha | 1557 | 9.89% | El índice de masa corporal (IMC) y los antecedentes familiares de las mujeres embarazadas |

Prevalencia del tamizaje materno

El promedio de prevalencia del tamizaje materno fue del 43.51% de los 38 artículos seleccionados del *PRISMA* y los factores de riesgo predominantes fueron los problemas metabólicos y la edad materna.

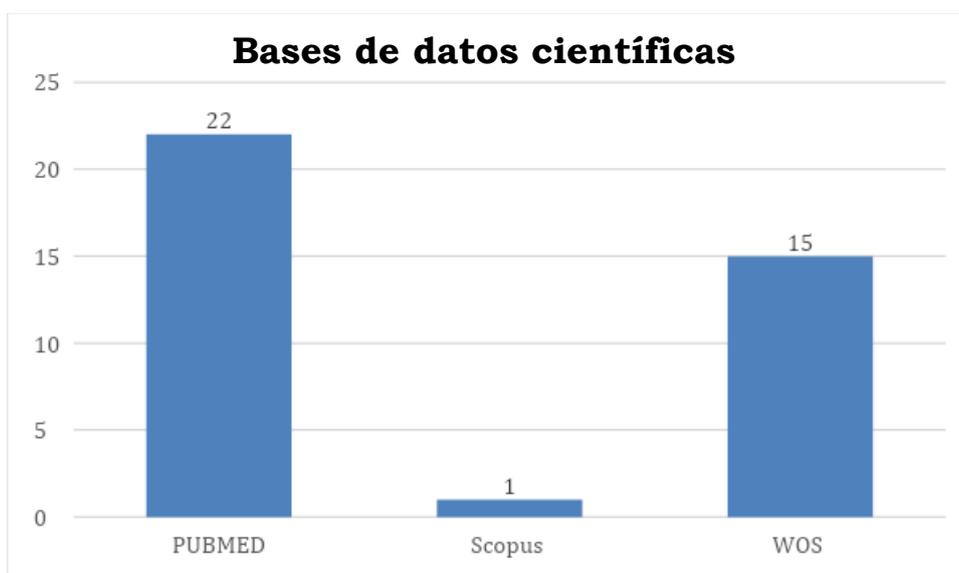


Tabla 3. Evaluación de la calidad de los estudios basada en la lista de verificación CONSORT.

| Autor/es | | Title: includes design type | Abstract: structured-complete | Introduction: back ground | Introduction: objectives-hypothesis | Methods: design described | Methods: Participants | Methods: Interventions | Methods: Outcomes | Methods: Sample-size calculation - Power | Methods: Randomization | Methods: Implementation | Methods: Statistical procedure | Results: participants flow | Results: numbers analyzed | Results: outcomes-estimates | Discussion: limitations | Discussion: generalization | Discussion: interpretation | Other registration-protocol-funding | | |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|--|------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 1 | Lin et al ²³ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Shen et al ²⁴ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Döbert et al ²⁵ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Easterling et al ²⁶ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Bassel et al ²⁷ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | de la Torre et al ²⁸ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Rajbanshi S et al ²⁹ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Ricci H et al ³⁰ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Qi y Fu ³¹ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Ling HZ et al ³² . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Downie E et al ³³ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Johar H, et al ³⁴ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Blake-Lamb et al ³⁵ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Joshi et al ³⁶ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Jansen MAC et al ³⁷ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | McBride et al. ³⁸ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

comunicado con algunas limitaciones. Por último, las celdas de color blanco indicaban que el artículo no estaba presentado o comunicado.

Discusión

El objetivo primordial consistió en investigar los factores asociados al riesgo y la frecuencia del tamizaje materno mediante una revisión sistemática. Para llevar a cabo esta investigación, se eligieron 38 documentos científicos relevantes.

En cuanto a las prevalencias del tamizaje materno de los 38 artículos encontrados se observan que son de diversas regiones del mundo, 14 publicados en países del continente asiático, 9 en Europa, 8 en América, 5 en África, 1 en Oceanía y 1 en India con una prevalencia media de 43.51%. Además, a partir de los resultados se ha evidenciado en un estudio realizado en Arabia Saudita⁴⁸, una prevalencia de 97%, la cual es mayor que las halladas en los demás estudios disponibles en las bases de datos empleadas para este artículo.

La mayoría de los artículos empleados provienen de Asia, siendo China el país que más contribuyó con cinco estudios donde se establecen las prevalencias de: 20 %, 71%, 3.43%, 36%, 11.5% respectivamente^{23,31,51,52,58}. Por otra parte, Indonesia 89.07%²⁶, Nepal 14.40%, 18%^{29,36}, Arabia 97%, 87.5%, 58%^{48,50,53}, Tailandia 13%⁵⁵, Malasia 95%⁴⁶, Medio Oriente 25%⁴⁷ y por último en África se evidenció 50%, 95%, 47.50%, 74%, 57%^{30,38,39,57,59} respectivamente.

En los nueve artículos de Europa publicados en Reino Unido, Alemania y España se halló que en Reino Unido hay prevalencias de 3%, 75%, 35%, 50%, 95%, 33.80%^{24,25,27,32,38,40} respectivamente, en España 13.9%, 23%^{29,46} Alemania 45.60%³⁵ el cual no se aleja de la media establecida en este estudio. En Oceanía se encontró un estudio de Australia con la prevalencia de 0.02%³³ que se aleja de la media de este estudio. En América se evidenció estudios donde la prevalencia oscilaba de la siguiente manera, en Estados Unidos 95%,58%, 1.69%, 38%, 15%, 82.10%, 29.90%, 95%^{37,39,49,54,56,43,36,45} respectivamente. En la India se encontró un solo artículo en el país Odisha con la prevalencia de 9.89%⁶⁰.

En el presente artículo se evidencian prevalencias de algunos países y diferencias significativas comparándose a estudios anteriores, no se puede establecer una prevalencia global fiable.

Por otra parte, los factores de riesgo más frecuentes son los riesgos metabólicos como la obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus gestacional, sobrepeso, y problemas cardiacos los cuales constituyen el factor de riesgo más destacado en 16 de los 38 artículos

encontrados ^{29,32,35,36,40}, esto se debe a que los problemas metabólicos en la madre pueden afectar al feto durante el embarazo de diversas maneras, ya que la salud materna influye directamente en el desarrollo y bienestar del bebé ^{27,31,37,38,39,46}. Estos problemas pueden aumentar el riesgo de complicaciones obstétricas y neonatales, como crecimiento fetal alterado, parto prematuro, bajo peso al nacer y otras complicaciones médicas ^{29,47,48,55,57,60}. Otro factor de riesgo es la edad materna ya que puede influir en diversos aspectos del embarazo y en el desarrollo fetal⁴⁹. Las mujeres adolescentes podrían enfrentar un mayor riesgo de complicaciones, como parto prematuro y bajo peso al nacer. Por otro lado, mujeres mayores de 35 años pueden tener un aumento en la probabilidad de ciertas anomalías cromosómicas y otras complicaciones⁴⁸.

También, la depresión materna durante el embarazo puede tener influencias en el bienestar del feto, pudiendo afectar diversos aspectos como el desarrollo del sistema nervioso, el entorno uterino y el riesgo de complicaciones durante el parto ^{8,36}. Además, se ha sugerido que la exposición prenatal a la depresión podría tener implicaciones en el desarrollo cognitivo y emocional a largo plazo del niño⁵⁶. Otro factor de riesgo son los medicamentos, ya que estos pueden aumentar el riesgo de malformaciones congénitas, afectar el desarrollo cerebral o tener otras implicaciones para el feto ^{23,24,25,26,29,38,50,51,52,59}. Adicional a estos factores de riesgo se incluye el VIH³⁹, laceración perineal⁴⁰, madres multigestas⁵³ y abuso de alcohol en el embarazo⁵⁴.

Conclusiones

Al concluir esta verificación, se determina una prevalencia significativamente alta en comparación con estudios previos, destacando un aumento en la prevalencia en Asia y América. Sin embargo, no se encontraron artículos de Oceanía para realizar comparaciones. Es importante señalar que en nuestro país no se disponen de prevalencias que permitan comparaciones con este estudio. La falta de información confiable en algunas regiones y países en desarrollo impide establecer una prevalencia global completa.

Los principales factores de riesgo identificados son los problemas metabólicos como la diabetes gestacional preeclampsia, obesidad, sobrepeso y problemas cardíacos, por lo cual, es recomendable concientizar a las mujeres embarazadas sobre la importancia de realizarse el tamizaje materno.

Futuras investigaciones se recomienda realizar mayor investigación empírica y epidemiológicas en el Ecuador sobre el tamizaje materno, específicamente sobre los factores de riesgo y las prevalencias.

Referencias bibliográficas

- 1 Pérez-Oliva C, García-Collado P, & Gómez-López, M. Pruebas de tamizaje materno para anomalías genéticas: una revisión. *Revista Española de Obstetricia y Ginecología*. 2023;106(2), 127-139. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5926339/>
- 2 Lozano M, González M, Serrano M. Evolución de las pruebas de tamizaje materno para anomalías cromosómicas. *Revista de Neurología*. 2022; 75(2), 117-125. <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2620/9077>
- 3 Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos. Tamizaje prenatal de anomalías cromosómicas. *Boletín de Práctica del ACOG No. 205. Obstetricia y Ginecología*. (2023, 2 de febrero); 131(2), e119-e141. <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/practice-bulletin>
- 4 Fernández-Sánchez, M., González-Barba, J. L., & Sánchez-Hernández, J. Tamizaje materno para defectos del tubo neural. *Revista de Medicina y Salud Pública*. 2020; 14(3), 272-281. <https://www.cdc.gov/birth-defects/es/about/defectos-del-tubo-neural.html>
- 5 Martínez-Martínez, M., Sánchez-Muñoz, M. C., & González-Martín, J. L. Tamizaje materno para síndrome de Down. *Revista de Medicina de Familia y Comunitaria*. 2019;13(1), 40-45. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10197968/>
- 6 García-Hernández, M., Moreno-López, E., & García-Martín, E. Pruebas de tamizaje materno: recomendaciones actuales. *Revista de Medicina Clínica*. 2021; 157(12): 628-634. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2>
- 7 Organización Mundial de la Salud (OMS). Estadísticas de salud mundial 2023. Tamizaje materno. 2023. <https://www.who.int/es/data>
- 8 Organización Mundial de la Salud (OMS). Prevención de la mortalidad materna. Ginebra, Suiza: OMS; 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
- 9 Naciones Unidas. Informe sobre la situación de la infancia en el mundo. Nueva York, NY: Naciones Unidas; 2022. <https://www.unicef.org/es/informes/informe-anual-unicef-2022>
- 10 Organización Panamericana de la Salud (OPS). Tamizaje prenatal. Washington, D.C.: OPS; 2022. <https://www.paho.org/es/documentos/hoja-informativa-acceso-atencion-prenatal-atencion-parto>

- 11 Organización Mundial de la Salud (OMS). Discriminación en los servicios de salud reproductiva. Ginebra, Suiza: OMS; 2022. <https://www.who.int/es/health-topics/sexual-health>
- 12 Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO). Tamizaje prenatal. Ginebra, Suiza: FIGO; 2022. <https://www.figo.org/es/figo-lanza-nuevas-pautas-para-combatir-la-preeclampsia>
- 13 Organización Mundial de la Salud (OMS). Prevención de la mortalidad materna. Ginebra, Suiza: OMS; 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
- 14 Organización Mundial de la Salud (OMS). Prevención de la mortalidad infantil. Ginebra, Suiza: OMS; 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/children-reducing-mortality>
- 15 Organización Mundial de la Salud (OMS). Discapacidades. Ginebra, Suiza: OMS; 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- 16 Organización Panamericana de la Salud (OPS). Complicaciones del embarazo y el parto. Washington, D.C.: OPS; 2022. <https://www.paho.org/es/temas/salud-materna>
- 17 Moldenhauer JS. Introducción a las complicaciones del parto [Internet]. Manual MSD versión para público general. <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/salud-femenina/complicaciones-del-parto/introducci%C3%B3n-a-las-complicaciones-del-parto>
- 18 Tavera Salazar Mario. La atención primaria de salud y la salud materno infantil. Rev. Peru. ginecol. obstet. 2018; 64(3): 383-392. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322018000300011&lng=es
- 19 Tello N. Tamizaje materno una prueba de control para embarazadas – CSS Noticias]. Gob.pa. <https://prensa.css.gob.pa/2021/10/22/tamizaje-maternal-una-prueba-de-control-para-embarazadas/>
- 20 Cáceres Lara. Unidos E, España I. Controles y exámenes de diagnóstico en periodo pre-natal y pruebas a los recién nacidos. Bcn.cl. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32734/2/BCN_Controles_y_Examenes_en_el_diagnostico_pre_natal_y_en_la_etapa_post_natal_MC.pdf
- 21 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española de Cardiología. 2021;74(9):7909. <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-una-guia-actualizada-articulo-S0300893221002748>

- 22 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2021 [citado el 18 noviembre del 2023];74(9):790–9. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
- 23 Lin L, Huai J, Li B, Zhu Y, et al. A randomized controlled trial of low-dose aspirin for the prevention of preeclampsia in women at high risk in China. *Am J Obstet Gynecol*. 2022;226(2):251.e1-251.e12. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.08.004>.
- 24 Shen L, Martinez-Portilla RJ, Rolnik DL, Poon LC. ASPRE trial: risk factors for development of preterm pre-eclampsia despite aspirin prophylaxis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2021;58(4):546-552. <https://doi.org/10.1002/uog.23668>
- 25 Döbert M, Varouxaki AN, Mu AC, Syngelaki A, et al. Pravastatin Versus Placebo in Pregnancies at High Risk of Term Preeclampsia. *Circulation*. 2021;31;144(9):670-679. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.053963>
- 26 Awaludin A, Rahayu C, Daud NAA, Zakiyah N. Antihypertensive Medications for Severe Hypertension in Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2022;9;10(2):325. <https://doi.org/10.3390/healthcare10020325>
- 27 Al Wattar B, Dodds J, Placzek A, Beresford L, et al. Mediterranean-style diet in pregnant women with metabolic risk factors (ESTEEM): A pragmatic multicentre randomized trial. *PLoS Med*. 2019;23;16(7):e1002857. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002857>
- 28 de la Torre NG, Assaf-Balut C, Jiménez Varas I, Del Valle L, et al. Effectiveness of Following Mediterranean Diet Recommendations in the Real World in the Incidence of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) and Adverse Maternal-Foetal Outcomes: A Prospective, Universal, Interventional Study with a Single Group. The St Carlos Study. *Nutrients*. 2019; 28;11(6):1210. <https://doi.org/10.3390/nu11061210>
- 29 Rajbanshi S, Norhayati MN, Nik Hazlina NH. High-risk pregnancies and their association with severe maternal morbidity in Nepal: A prospective cohort study. *PLoS One*. 2020 Dec 28;15(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244072>
- 30 Ricci H, Nakiranda R, Malan L, Kruger HS, Visser M, Ricci C, Faber M, Smuts CM. Association between maternal postpartum depressive symptoms, socioeconomic factors, and birth outcomes with infant growth in South Africa. *Sci Rep*. 2023 Apr 7;13(1):5696. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32653-x>

- 31 Qi S, Fu X. Establishment of a predictive model for postpartum hemorrhage in twins: a retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;7;23(1):644. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05933-7>
- 32 Ling HZ, Guy GP, Bisquera A, Poon LC, Nicolaidis KH, Kametas NA. Maternal hemodynamics in screen-positive and screen-negative women of the ASPRE trial. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019 Jul;54(1):51-57. <https://doi.org/10.1002/uog.20125>
- 33 Downie E, Shanmugalingam R, Hennessy A, Makris A. Assessment and Management of Primary Aldosteronism in Pregnancy: A Case-Control Study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022;14;107(8):e3152-e3158. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgac311>
- 34 Johar H, Hoffmann J, Günther J, Atasoy S, Stecher L, Spies M, Hauner H, Ladwig KH. Evaluation of antenatal risk factors for postpartum depression: a secondary cohort analysis of the cluster-randomized GeliS trial. *BMC Med*. 2020;24;18(1):227. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01679-7>
- 35 Blake-Lamb T, Boudreau AA, Matathia S, Perkins ME, Roche B, Cheng ER, Kotelchuck M, Shtasel D, Taveras EM. Association of the First 1,000 Days Systems-Change Intervention on Maternal Gestational Weight Gain. *Obstet Gynecol*. 2020;135(5):1047-1057. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000003752>
- 36 Joshi D, Shrestha S, Shrestha N. Understanding the antepartum depressive symptoms and its risk factors among the pregnant women visiting public health facilities of Nepal. *PLoS One*. 2019;4;14(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214992>
- 37 Jansen MAC, Dalmeijer GW, Saldi SR, Grobbee DE, Baharuddin M, Uiterwaal CS, Idris NS. Pre-pregnancy parental BMI and offspring blood pressure in infancy. *Eur J Prev Cardiol*. 2019;26(15):1581-1590. <https://doi.org/10.1177%2F2047487319858157>
- 38 McBride N, Yousefi P, White SL, Poston L, Farrar D, Sattar N, Nelson SM, Wright J, Mason D, Suderman M, Relton C, Lawlor DA. Do nuclear magnetic resonance (NMR)-based metabolomics improve the prediction of pregnancy-related disorders? Findings from a UK birth cohort with independent validation. *BMC Med*. 2020;18(1):366. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01819-z>
- 39 Amaefule CE, Drymoussi Z, Gonzalez Carreras FJ, et al. Myo-inositol nutritional supplement for prevention of gestational diabetes (EMmY): a randomized, placebo-controlled, double-blind pilot trial with nested qualitative study. *BMJ Open*. 2022;12(3):e050110. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050110>
- 40 Steer PJ, Kovar I, McKenzie C, Griffin M, Linsell L. Computerised analysis of intrapartum fetal heart rate patterns and adverse outcomes in the INFANT trial. *BJOG*. 2019;126(11):1354-1361. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15535>

- 41 Okek EJ, Ocan M, Obondo SJ, Kiyimba A, Arinaitwe E, Nankabirwa J, Ssewanyana I, Kanya MR. Effects of anti-malarial prophylaxes on maternal transfer of Immunoglobulin-G (IgG) and association to immunity against Plasmodium falciparum infections among children in a Ugandan birth cohort. PLoS One. 2023;18(2):e0277789. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277789>
- 42 Milanzi E, Mwapasa V, Joseph J, Jousset A, Tchereni T, Gunda A, Phiri J, Reece JC. Receipt of infant HIV DNA PCR test results is associated with a reduction in retention of HIV-exposed infants in integrated HIV care and healthcare services: a quantitative sub-study nested within a cluster randomized trial in rural Malawi. BMC Public Health. 2020;20(1):1879. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09973-y>
- 43 El-Sayed YY, Rice MM, Grobman WA, Reddy UM, et al. Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) Maternal-Fetal Medicine Units (MFMU) Network*. Elective Labor Induction at 39 Weeks of Gestation Compared With Expectant Management: Factors Associated With Adverse Outcomes in Low-Risk Nulliparous Women. Obstet Gynecol. 2020;136(4):692-697. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000004055>
- 44 Ma D, Luque-Fernandez MA, Bogdanet D, et al Core Investigator Group. Plasma Glycated CD59 Predicts Early Gestational Diabetes and Large for Gestational Age Newborns. J Clin Endocrinol Metab. 2020;1;105(4):e1033–40. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa087>
- 45 Maíz N, Plasencia W. Cribado precoz de diabetes gestacional y macrosomía. Prog ObstetGinecol. 2014;57(10):472–80. <https://doi.org/10.1016/j.pog.2014.07.009>
- 46 Teng CL, Foo KY, Lum KM, Toh SY, Hii CX, Nalliah S. Gestational Diabetes in Malaysia: A Systematic Review of Prevalence, Risk Factors and Outcomes. Sains Malaysiana. 2021;50(8):2367–77. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000691308000019>
- 47 Ahmad HA, Alkhatib A, Luo JY. Prevalence and risk factors of postpartum depression in the Middle East: a systematic review and meta-analysis. BMC Pregnancy and childbirth. 2021;21(1):1471–2393. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000684468200001>
- 48 Mahboub S, Al-Suhaibani S, Abd Ellatif H, Elkholi SM. Maternal- and child-related risk factors for autism during the perinatal period. Middle east current psychiatry-mecpsych. 2023;30(1):2090–5416. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001018274700001>

- 49 Mahboub S, Al-Suhaibani S, Abd Ellatif H, Elkholi SM. Maternal- and child-related risk factors for autism during the perinatal period. *Middle east current psychiatry-mecpsych*. 2023;30(1):2090–5416. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001018274700001>
- 50 Hanach N, Radwan H, Fakhry R, Dennis CL, Issa WB, Faris ME, et al. Prevalence and risk factors of postpartum depression among women living in the United Arab Emirates. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*. 2023;58(3):395–407. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000873938000002>
- 51 Zhou X, Wang LM, Jin F, Guo Y, Zhou Y, Zhang XF, et al. The prevalence and risk factors for congenital hearing loss in neonates: A birth cohort study based on challenge study. *Journal information International journal of pediatric otorhinolaryngolog*. 2022;162(1):0165–5876. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000860519500009>
- 52 Yang ZH, Lu ZJ, Shen YH, Chu T, Pan XB, Wang C, et al. Prevalence of and factors associated with astigmatism in preschool children in Wuxi City, China. *Bmc ophthalmology*. 2022;22(1):1471–2415. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000777126500002>
- 53 Goweda R, Metwally T. Prevalence and associated risk factors of postpartum depression. 2020;47(4):106–9. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000563085300004>
- 54 Berger E, Wils EJ, Vos P, van Santen S, Koets J, Slooter AJC, et al. Prevalence and management of delirium in intensive care units in the Netherlands: An observational multicentre study. *Intensive and critical care nursing*. 2020;61(1):1532–4036. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000591957300004>
- 55 Boriboonhirunsarn D, Sunsaneevithayakul P, Pannin C, Wamuk T. Prevalence of early-onset GDM and associated risk factors in a university hospital in Thailand. *Journal of obstetrics and gynaecology*. 2021;41(6):915–9. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000592017700001>
- 56 Liang PQ, Wang YD, Shi S, Liu Y, Xiong RB. Prevalence and factors associated with postpartum depression during the COVID-19 pandemic among women in Guangzhou, China: a cross-sectional study. *BMC psychiatry*. 2020;1(20). <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000595729000002>
- 57 Ntshauba E, Maimela E, Ntuli TS. Prevalence and Associated Risk Factors of Gestational Diabetes Mellitus in Limpopo Province, South Africa. *African journal of nursing*

and midwifery. 2022;24(2):1682–5055. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000980232300014>

- 58 Peng SX, Lai X, Du YK, Meng LP, Gan Y, Zhang XY. Prevalence and risk factors of postpartum depression in China: A hospital-based cross-sectional study. *Journal of affective disorders*. 2021;282(1):1096–100. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000619295400143>
- 59 Blumenröder S, Wilson D, Ndaboine E, Mirambo MM, Mushi MF, Bader O, et al. Neonatal infection in Sub-Saharan Africa: a cross-sectional pilot study on bacterial pathogens and maternal risk factors. *Frontiers in microbiology*. 2023;14(1):166–302. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000983891600001>
- 60 Hussain T, Das S, Parveen F, Samanta P, Bal M, Yadav VS, et al. Prevalence, risk factors and morbidities of gestational diabetes among pregnant women attending a hospital in an urban area of Bhubaneswar, Odisha. *Journal of family medicine and primary care*. 2020;9(10):5327–33. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000648441200042>

Recibido: 26 de junio 2024 | **Aceptado:** 13 de diciembre 2024 | **Publicado:** 15 de enero 2025



Cetoacidosis diabética en un paciente pediátrico. Reporte de un caso

Diabetic ketoacidosis in a pediatric patient. Case report

Marina Isabel Benítez Díaz.  *¹, Erick Patricio Duque Sánchez ²,
Fernando José Altamirano Alvarado ³, Marjorie Gabriela Paguay Morejón ⁴,
Samantha Estefanía García Pulla ⁵, Ruth Pamela Yuquilema Valente ⁶

¹ Residente de Cirugía General - Universidad UNISINOS. isabenitez95ib@gmail.com. Brasil

² Médico Ocupacional Centro Médico METRORED. eruduque@gmail.com. Quito, Ecuador

³ Médico General. nandoaltamiranoalvarado1999@gmail.com. Sucúa, Ecuador

⁴ Médica General. mgabrielapm25@gmail.com. Azogues, Ecuador

⁵ Médica General. samyegarcia29@gmail.com. Azogues, Ecuador

⁶ Médica General. pamelayuquilema@gmail.com. Sucúa, Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v9i1.1608>

Resumen

La cetoacidosis diabética (CAD) es una complicación metabólica aguda y grave de la diabetes tipo 1, especialmente frecuente en la población pediátrica. Se presenta cuando hay un déficit absoluto o relativo de insulina, acompañado por un exceso de hormonas contrarreguladoras, lo que conduce a hiperglucemia, acidosis metabólica y cetonemia. En este reporte, se describe el caso de un paciente masculino de 3 años que acudió al servicio de emergencias con síntomas de deshidratación, irritabilidad, dolor abdominal y pérdida de peso, diagnosticado con CAD moderada. El manejo clínico oportuno, basado en la rehidratación y administración controlada de insulina, permitió su estabilización y recuperación. Este caso resalta la importancia del diagnóstico temprano y del manejo adecuado en entornos con recursos limitados.

Palabras clave: cetoacidosis diabética, diabetes mellitus tipo 1, niño preescolar, insulino terapia, atención de emergencia.

Abstract

Diabetic ketoacidosis (DKA) is an acute and serious metabolic complication of type 1 diabetes, particularly common in pediatric patients. It occurs when there is an absolute or relative insulin deficiency along with an excess of counter-regulatory hormones, leading to hyperglycemia, metabolic acidosis, and ketonemia. This case report describes a 3-year-old male patient who presented to the emergency department with dehydration, irritability, abdominal pain, and weight loss, and was diagnosed with moderate DKA. Timely clinical management with fluid resuscitation and controlled insulin therapy led to successful stabilization and recovery. This case underscores the importance of early diagnosis and proper management, especially in settings with limited resources.

Keywords: diabetic ketoacidosis, diabetes mellitus, type 1, preschool child, insulin, emergency medical services.

Introducción

La cetoacidosis diabética (CAD) es una de las complicaciones más graves y potencialmente mortales de la diabetes mellitus tipo 1 (DM1), representando la principal causa de morbimortalidad en niños y adolescentes diagnosticados con esta enfermedad. A pesar de los avances en el manejo y las estrategias de tratamiento, la CAD sigue siendo una emergencia médica frecuente y desafiante en pacientes pediátricos. Se estima que entre el 25% y el 40% de los niños con DM1 debutan en la consulta médica con un episodio de CAD, siendo más común en aquellos menores de 4 años y sin antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo^{1,2}.

La CAD es consecuencia de un desequilibrio metabólico caracterizado por una deficiencia absoluta o relativa de insulina, en combinación con un aumento de hormonas contrarreguladoras como el glucagón, el cortisol, las catecolaminas y la hormona del crecimiento. Este desbalance genera hiperglucemia, cetosis y acidosis metabólica, los cuales conforman la tríada diagnóstica de esta condición³.

El incremento de la glicemia plasmática se traduce en un estado de hiperglicemia e hiperosmolaridad. Sin embargo, ante la falta de insulina, no existe un mecanismo contra regulador efectivo que pueda detener la producción de glucosa. En consecuencia estos eventos confluyen en el advenimiento de los síntomas característicos con presencia de hiperglucemia, acidosis metabólica (con brecha aniónica aumentada) y cetosis acompañados de una disminución del volumen circulante^{4,5}.

Los pacientes con CAD tienen síntomas como poliuria, polidipsia, pérdida de peso, polifagia y fatiga, síntomas característicos de la diabetes, además se ha reportado que pueden estar acompañados de vómitos y dolor abdominal. La dificultad para reconocer estos síntomas de forma temprana constituye un reto en niños más pequeños; especialmente preverbales, que usan pañales o tienen varios cuidadores^{4,6}.

Se debe conservar un alto nivel de sospecha para el diagnóstico de CAD, incluso en niños sin diagnóstico de diabetes mellitus. Se encontrará una deshidratación significativa con signos clínicos como mucosas secas, taquicardia e hipotensión^{2,3}, sin embargo los niños con CAD pueden presentar presión normal o hipertensión. Se estima que el 12% de niños con CAD cursara con hipertensión de base (asociado a acidosis severa o daño renal) y un 15% adicional después del tratamiento. Motivo por el cual las constantes vitales no son exactas para valorar el grado de deshidratación en pacientes con CAD. Las pérdidas se estiman entre el 5 al 10% del volumen total⁶⁻⁸.

Si el cuadro clínico persiste sin tratamiento, la compensación respiratoria de la acidosis metabólica de la CAD provoca taquipnea, conocida como respiración de Kussmaul. Se puede ver acompañada de aliento con olor afrutado conocido como aliento cetónico; debido a la exhalación de acetona. Cuando la descompensación progresa, se presentarán cambios en el estado de conciencia incluyendo somnolencia, irritabilidad, letargo y confusión evidenciando una lesión cerebral en desarrollo que comúnmente es un edema cerebral^{3,6,7}.

Una de las complicaciones más temidas de la CAD es el edema cerebral, que ocurre entre el 0.3% y el 1% de los casos, siendo responsable de la mayoría de las muertes relacionadas con esta afección. Este problema suele desarrollarse entre las 4 y 12 horas después del inicio del tratamiento y puede manifestarse con síntomas como cefalea, vómitos recurrentes, irritabilidad, somnolencia y alteraciones neurológicas. Su prevención y manejo oportuno son fundamentales para mejorar el pronóstico de los pacientes⁵.

Los exámenes paraclínicos son esenciales para el diagnóstico y seguimiento de la cetoacidosis diabética, ya que permiten confirmar la sospecha clínica y valorar la severidad del cuadro. Debe incluir inicialmente una biometría hemática completa, perfil electrolítico, glucemia, gasometría venosa o arterial, cetonas en sangre o en orina, y pruebas de función renal.

Son criterios diagnósticos de laboratorio^{3,4,7}:

- Presencia de hiperglucemia: nivel de glucosa en sangre >200 mg/dL o >11,1mmol/L.
- Valor de pH venoso inferior a 7,3 o bicarbonato sérico inferior a 15 mEq/L.
- Cetonas en sangre >3.0 mmol/L o cetonuria 2+ o más en tirilla reactiva de orina.

Por otra parte, podemos clasificar la gravedad de la CAD como⁷:

- Leve sí; el pH <7,3 o el nivel de bicarbonato <15 mEq/L.
- Moderado sí; el pH <7,2 o nivel de bicarbonato sérico <10 mEq/L.
- Grave sí; el pH <7,1 o nivel de bicarbonato sérico <5 mEq/L

Otros hallazgos en sangre relevantes⁶:

- Sodio: bajo
- Potasio: elevado o normal
- Fosfato: elevado o normal
- Brecha aniónica: aumentada con cetosis y ácido láctico elevado.

Es común que las alteraciones de los electrolitos en sangre puedan desembocar en cambios electrocardiográficos.

La leucocitosis es un hallazgo común en la CAD, incluso en ausencia de procesos infecciosos, lo cual puede dificultar la diferenciación entre un proceso inflamatorio metabólico y una infección concomitante. En este sentido, la proteína C reactiva (PCR) puede resultar útil, se eleva en presencia de infecciones agregadas, ayudando así a orientar la necesidad de antibióticos. La adecuada interpretación de estos parámetros es clave para un diagnóstico oportuno y un tratamiento dirigido que reduzca complicaciones^{8,9}.

El tratamiento de la CAD se centra en la rehidratación adecuada, la corrección de las alteraciones metabólicas mediante insulinoterapia intravenosa y el monitoreo estricto de los parámetros clínicos y de laboratorio. Sin embargo, es crucial individualizar las estrategias terapéuticas para minimizar los riesgos asociados, como hipoglucemia, hipocalcemia o acidosis hiperclorémica⁷. Además, el manejo multidisciplinario, con la participación de especialistas en cuidados críticos pediátricos, ha demostrado ser efectivo para reducir complicaciones y el tiempo de hospitalización¹⁰.

En este contexto, resulta imprescindible profundizar en la comprensión de la CAD en pacientes pediátricos, sus factores desencadenantes y las mejores prácticas de tratamiento, especialmente en entornos rurales o con acceso limitado a recursos médicos especializados, como es el caso descrito en este reporte.

Reporte de caso

Antecedentes: Paciente masculino de 3 años, originario y residente del Sur de Quito, sin antecedentes patológicos personales ni natales, ingresó en el servicio de emergencia en compañía de su madre por presentar cuadro de dolor abdominal difuso de leve intensidad, constipación, polidipsia, astenia y pérdida de peso de aproximadamente 15 días de evolución manejado con supositorios de glicerina con persistencia de sintomatología por lo que, al presentarse irritable, acuden al servicio hospitalario.

Hallazgos clínicos y laboratorio: al ingreso el paciente se encontraba asténico, irritable y taquicárdico evidenciando un abdomen distendido, doloroso a la palpación de forma difusa, ruidos hidroaéreos levemente disminuidos. En exámenes de laboratorio de sangre se reportó glucosa de 537,7 mg/dl, urea de 15.9mg/dl y creatinina de 0,28mg/dl hemoglobina glicosilada de 14,5% y cetonas ++ con glucosuria de 300mg/dl en elemental microscópico de orina. Gasometría con pH 7.23, pCO₂ 17,4 pO₂ 62.5 HCO₃ 7.3 Na 133.4 K 3.63 Cl 1.20 calculado Anión Gap: 27.8.

Tratamiento

El paciente recibió tratamiento clínico y mostró una evolución favorable a la reposición de líquidos con solución salina al 0,9% y al tratamiento con insulina, iniciando con el esquema basal-bolus y continuando con un régimen de mantenimiento, no necesitó realizar corrección de potasio. Se realizó un monitoreo estricto lo que permitió disminuir y mejorar los resultados de laboratorio alterados y prevenir complicaciones como el edema cerebral. Posteriormente el paciente fue referido con un especialista en un hospital pediátrico para el control y seguimiento de esta patología.

Se trató con bomba de insulina por valor de glucosa de 500 mg dL que no reduce luego de emplear bolos de solución salina, a una velocidad de 1.2 ml/hora (0,1 UI/kg/hora)

El objetivo terapéutico es corregir la deshidratación y la cetoacidosis, con recuperación de la homeostasis mediante la corrección gradual de hiperglucemia e hiperosmolaridad. Además se recomienda, en caso de ser posible, la derivación oportuna y manejo de los pacientes en salas de emergencia pediátricas, ya que se asocia con una recuperación más rápida y disminución del tiempo de estancia hospitalaria.

Fluidoterapia

El inicio del tratamiento incluye la reanimación con líquidos isotónicos, la cual se iniciará incluso antes de la corrección de la glicemia con insulina. La reposición de líquidos debe realizarse en las primera 36 a 48 horas. La fluidoterapia en niños sin shock, se inicia con bolos de solución salina normal de 10 ml/kg indicados de manera progresiva en los siguientes 30 a 60 minutos. Sin embargo, en niños con shock hipovolémico se recomienda infundir a chorro bolos de líquido de 20 ml/kg, con una nueva evaluación después de cada bolo. Es importante mencionar que no se recomienda mantener flujos demasiados rápidos en pacientes sin shock o sin signos de hipovolemia, por el riesgo de acidosis hiperclorémica^{6,7,11}.

Insulina

La insulino terapia es la base del tratamiento de la CAD. Se debe posponer la administración de insulina cuando existe hipocalcemia¹², debido a que la insulina permite el ingreso de potasio al espacio intracelular y puede agravar la hipocalcemia. Se recomienda iniciar a infusión intravenosa de insulina regular o rápida de 0,05 a 0,1 U/kg por hora en goteo continuo¹². Se espera que la glucosa baje de 36 a 90 mg/dL durante una hora de infusión⁷. Sin embargo, es importante reconocer que los cuerpos cetónicos y acidosis pueden persistir pese a la corrección de la glucosa.

Se recomienda iniciar dextrosa en suero cuando la glucosa sanguínea baje a menos de 250mg/dl. Si la glucosa sanguínea baja a menos de 150mg/dl, se puede iniciar dextrosa al 10 o 12,5%, además se debe evitar los bolos de insulina en población pediátrica, ya que no han demostrado tener beneficios terapéuticos y aumentan el riesgo de edema cerebral. La infusión de insulina debe continuar hasta la corrección de la cetosis y acidosis¹².

Potasio

La hipocalemia (< 3.3 mEq/L) es frecuente en CAD en pediatría, la cual tendrá un origen multifactorial. Se distinguen cuatro mecanismos que conducen y empeoran la pérdida de potasio: 1.- la hiperosmolaridad sanguínea que conduce a salida de fluido y electrolitos intracelulares, 2.- la hipoperfusión renal que conduce a la secreción de aldosterona, 3.- la presencia de vómitos, con pérdida de fluido y electrolitos 4.- la cetoacidosis que disminuye los niveles de bicarbonato, aumentando la salida de potasio desde el medio intracelular¹³.

Además, se conoce los efectos de la insulina sobre el potasio, al permitir el ingreso del mismo al espacio intracelular y en caso de hipocalemia puede agravar el cuadro clínico¹³. Es por ello por lo que ante hipocalemia la prioridad es reponer potasio y se retrasa la administración de insulina; aunque es raro, se puede encontrar hipercalemia (>5 mEq/l), secundaria a daño renal agudo y a la diuresis disminuida¹³. Para lo cual es necesario un estricto monitoreo ya que no se recomienda corregirla en las primeras horas¹³. En los casos en los que el potasio está normal, se recomienda iniciar la insulino terapia acompañada de la reposición de potasio.

Bicarbonato

El bicarbonato en población pediátrica puede aumentar el riesgo de edema cerebral, una de las complicaciones más graves y potencialmente mortales de la CAD pediátrica. Se cree que esto ocurre por cambios rápidos en la osmolaridad plasmática y disminución del flujo sanguíneo cerebral, al corregir la acidosis rápidamente, el bicarbonato favorece el ingreso de potasio a las células, lo que puede agravar la hipocalemia, una complicación ya común en la CAD, generando riesgo de arritmias¹².

El bicarbonato genera CO₂ como subproducto, el cual se difunde rápidamente al interior celular, especialmente en el sistema nervioso central, empeorando la acidosis intracelular, lo que puede comprometer la función neurológica. Aunque se ha planteado los beneficios que la administración de bicarbonato de sodio podría aportar como; prevenir la insuficiencia renal aguda y corregir la hipercalemia, la evidencia reciente sugiere que la administración rutinaria de bicarbonato no mejora los resultados en pacientes con CAD y podría ser contraproducente en población pediátrica¹⁴.

Fosforo

La hipofosfatemia es una complicación del tratamiento con insulina para la CAD, y aunque es observable en un tercio de los pacientes; parece no tener complicaciones o manifestaciones clínicas¹⁵.

Terapia antibiótica

Las infecciones son desencadenantes habituales de CAD. El diagnóstico de procesos infecciosos durante el curso de una CAD es complicado, sobre todo por la sobreposición de síntomas y leucocitosis presentes en ambos cuadros clínicos⁹. Por lo cual, la sospecha de infección va de la mano de la historia clínica, revisión física y auxiliares diagnósticos¹³. Además, la proteína C reactiva, parece ser un marcador útil para la identificación de infecciones, permitiendo el uso apropiado de terapia antibiótica⁹. Se recomienda que la terapia antibiótica siga las pautas de las guías de práctica clínica locales¹³.

Anticoagulantes

Las complicaciones tromboticas ocurren de forma frecuente en la CAD, este riesgo aumenta con la hiperglicemia, el estado hiperosmolar, el fallo renal agudo y la sepsis¹³. Se recomienda que todo paciente con CAD debe recibir heparinas de bajo peso molecular (HBPM) a menos que estén contraindicadas¹. Sin embargo, no se conoce la efectividad de los tratamientos profiláctico con HBPM, antiplaquetarios o terapia anticoagulante¹³. Motivo por el cual el uso de HBPM en dosis profiláctica y terapéutica debe ser individualizado y depende del criterio clínico.

Discusión

En el caso descrito, el manejo de la fluidoterapia se realizó a 10ml/kg de peso, de la misma forma que recomiendan Cashen⁷ y Tzimenatos⁶, en sus revisiones sistemáticas. El éxito del manejo en urgencias, fue el diagnóstico oportuno, la caracterización y el uso de insulina como lo describimos previamente y como lo recomienda EL-Mohandes, et al.¹².

En Alemania, un estudio realizado por Kamrath, describió un aumento de casos de CAD y CAD grave en niños y adolescentes durante la pandemia de COVID-19, sin embargo se desconoce el motivo de esta observación¹⁶. De igual manera, en España, Rivero observó un aumento de casos de CAD durante el primer año de pandemia, en el cual el 10% de los mismos tuvieron pruebas positivas para SARS-COV 2¹⁷.

Para Calimag² y Dhatariya³ se encontrará una deshidratación significativa con signos clínicos como mucosas secas, taquicardia e hipotensión, en nuestro caso, el paciente se mantuvo estable, normotenso pero taquicárdico, lo que intuía signos de progresión de la enfermedad y que concuerda con Tzimenatos quien menciona que “los niños con CAD pueden presentar presión normal o hipertensión”⁶. Se estima que el 12% de niños con CAD cursara con hipertensión de base (asociado a acidosis severa o daño renal) y un 15% adicional después del tratamiento⁸. Motivo por el cual las constantes vitales no son exactas para valorar el grado de deshidratación en pacientes con CAD⁶.

Como menciona Oliveri, el diagnóstico se produce por presencia de hiperglucemia de la siguiente forma, nivel de glucosa en sangre >200 mg/dL o $>11,1$ mmol/L, además el valor de pH venoso inferior a 7,3 o bicarbonato sérico inferior a 15 mEq/L. y cetonas en sangre >3.0 mmol/L o cetonuria 2+ o más en tirilla reactiva de orina, criterios que cumple nuestro paciente por lo que se cataloga en CAD⁴.

Acorde a la clasificación de Cashen K (tabla 1), el paciente se encuentra con una CAD Moderada, acorde a lo descrito en el reporte de caso tomando en cuenta el pH y el HCO_3^- .

Tabla 1. Clasificación de Cashen K

| Grado de severidad | pH venoso | Bicarbonato sérico (HCO_3^-) | Estado mental |
|--------------------|-------------|---|---------------------------|
| Leve | 7.25 – 7.30 | 15 – 18 mEq/L | Alerta |
| Moderada | 7.10 – 7.24 | 10 – 14.9 mEq/L | Somnolencia o fatiga leve |
| Severa | < 7.10 | < 10 mEq/L | Letargo, estupor o coma |

El edema cerebral es la principal complicación, que típicamente aparece entre las 4 y 12 horas después del inicio del tratamiento, con síntomas como cefalea, recurrencia de los vómitos, irritabilidad, inquietud, somnolencia, incontinencia, focalización neurológica, bradicardia y aumento de la presión arterial, o disminución de la saturación. Siendo factores de riesgo el incremento del sodio durante el tratamiento de la CAD, la gravedad de la acidosis, el tratamiento con bicarbonato, presencia de hipocapnia y BUN sérico elevado al ingreso⁵.

El tratamiento consiste en manitol (0,25–1g/kg en 20min), que se puede repetir entre los 30min a 2h si no hay respuesta o salino hipertónico al 3% (5–10ml/kg en 30min), la restricción de la fluido terapia en un tercio y elevar la cabecera, además de instaurar las medidas de soporte necesarias, pudiendo ser precisa la intubación⁵.

Otras complicaciones, pueden ser causadas por la administración de insulina como la hipocalcemia e hipoglicemia¹⁸. Motivo por el cual no se debe descuidar el monitoreo de la glicemia y niveles de potasio en pacientes que han superado las primeras horas de tratamiento pero se mantiene con insulina.

Es importante destacar que el abordaje inicial de equipos multidisciplinarios, con la incorporación de intensivistas mejora el pronóstico de niños con CAD severa, encontrando menores complicaciones y menor tiempo de estadía en unidad de cuidados intensivos pediátrica¹⁹.

Conclusiones

La cetoacidosis diabética es la complicación más grave de la diabetes mellitus tipo 1 en niños, con alta morbilidad y riesgo significativo de edema cerebral como principal causa de mortalidad.

Un diagnóstico temprano y el manejo adecuado de la CAD, especialmente mediante rehidratación y administración controlada de insulina, son esenciales para evitar complicaciones graves y reducir la estancia hospitalaria.

La aparición de complicaciones como hipocalcemia, hiperglucemia persistente y edema cerebral puede minimizarse con un monitoreo riguroso de los niveles de glucosa, electrolitos y parámetros clínicos durante el tratamiento.

Recomendaciones

Fomentar la capacitación del personal médico y los cuidadores para identificar signos iniciales de CAD en niños, especialmente en aquellos sin diagnóstico previo de diabetes.

Implementar protocolos claros que prioricen la rehidratación gradual y el control de electrolitos, evitando flujos rápidos para disminuir el riesgo de complicaciones como edema cerebral o acidosis hiperclorémica.

Promover la atención integral en centros especializados, involucrando intensivistas pediátricos y otros especialistas, para mejorar los resultados clínicos en pacientes con CAD severa.

Es fundamental fortalecer el sistema de salud, especialmente en los niveles primario y secundario de atención, para que se garantice el acceso oportuno a pruebas diagnósticas específicas, incluyendo la determinación de autoanticuerpos asociados a diabetes mellitus tipo 1, como los anti-GAD, anti-IA2, anti-insulina y anti-ZnT8. La disponibilidad de estos estudios permite un diagnóstico más preciso y temprano de los casos de diabetes autoinmune, diferenciándolos de otras formas de hiperglucemia, lo que resulta crucial para orientar el tratamiento adecuado desde el inicio. Además, contar con estas herramientas diagnósticas en regiones periféricas o rurales contribuye a reducir el subregistro, mejorar la vigilancia epidemiológica y promover intervenciones preventivas más eficaces en poblaciones de riesgo.

Referencias bibliográficas

- 1 Hofheinz SB, Villar Guerra P del, Cuesta AP. Cetoacidosis diabética. *An Pediatría Contin.* 2014; 12(2): 55–61. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(14\)70169-6](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(14)70169-6)
- 2 Calimag APP, Chlebek S, Lerma EV, et al. Diabetic ketoacidosis. *Dis Mon.* 2023; 69(3): 101418. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2022.101418>
- 3 Dhatariya KK, Glaser NS, Codner E, et al. The management of diabetic ketoacidosis in adults—An updated guideline from the Joint British Diabetes Society for Inpatient Care. *Diabetic ketoacidosis.* 2022; 39(6): 1–20. DOI: <https://doi.org/10.1111/dme.14788>
- 4 Olivieri L, Chasm R. Diabetic Ketoacidosis in the Pediatric Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am.* 2013; 31(3): 755–773. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2013.05.004>
- 5 Céspedes C, Bustos C. Manejo de la cetoacidosis diabética en niños y adolescentes. *Endocrinol Nutr.* 2008; 55(7): 289–296. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(08\)72183-1](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(08)72183-1)
- 6 Tzimenatos L, Nigrovic LE. Managing Diabetic Ketoacidosis in Children. *Ann Emerg Med.* 2021; 78(3): 340–345. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2021.02.028>
- 7 Cashen K, Petersen T. Diabetic Ketoacidosis. *Pediatr Rev.* 2019; 40(8): 412–420. DOI: <https://doi.org/10.1542/pir.2018-0231>
- 8 DePiero A, Kuppermann N, Brown KM, et al. Hypertension during Diabetic Ketoacidosis in Children. *J Pediatr.* 2020; 223: 156-163.e5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.04.066>
- 9 Hamtzany O, Weiser G, Heiman E, et al. Leukocytosis and C-Reactive Protein Levels as Indicators of Infection in Children With Diabetic Ketoacidosis. *Pediatr Emerg Care.* 2023; 39(11): 828–831. DOI: <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000002934>
- 10 Freeman JN, Giroux C, King T, et al. Variations in Management and Clinical Outcomes for Children With Diabetic Ketoacidosis in an Academic Pediatric Versus Community Emergency Department Setting. *Pediatr Emerg Care.* 2024; 40(8): e133–e138. DOI: <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000003197>

- 11 Rewers A, Kuppermann N, Stoner MJ, et al. Effects of Fluid Rehydration Strategy on Correction of Acidosis and Electrolyte Abnormalities in Children With Diabetic Ketoacidosis. *Diabetes Care*. 2021; 44(9): 2061–2068. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc20-3113>
- 12 EL-Mohandes N, Yee G, Bhutta BS, Huecker MR. Pediatric Diabetic Ketoacidosis. 2023 Aug 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 29262031. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470282/>
- 13 Dhatariya KK, Glases N, Codner E, Umpierrez G. Diabetic ketoacidosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2020; 40. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0165-1>
- 14 Wardi G, Holgren S, Gupta A, Pearce A, Malhotra A, et al. A Review of Bicarbonate Use in Common Clinical Scenarios. *J Emerg Med*. 2023; 65(2): e71–e80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2023.04.012>
- 15 Sanluis Fenelli G, Bechara Aded C, Lager J, Widmer J, et al. Incidencia de Hipofosfatemia en niños con cetoacidosis diabética y tratamiento con insulina regular subcutánea. Estudio observacional. *Andes Pediatr Rev Chil Pediatr*. 2024; 95(2): 183–189. DOI: <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v95i2.4924>
- 16 Kamrath C, Mönkemöller K, Biester T, et al. Ketoacidosis in Children and Adolescents With Newly Diagnosed Type 1 Diabetes During the COVID-19 Pandemic in Germany. *JAMA* 2020; 324(8): 801–804. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13445>
- 17 Rivero-Martín MJ, Rivas-Mercado CM, Ceñal-González-Fierro MJ, et al. Severity of new-onset type 1 diabetes in children and adolescents during the coronavirus-19 disease pandemic. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2022; 69(10): 810–815. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.endien.2021.12.014>
- 18 Zamora M, Huerta A, Jiménez E, Neira D. Criterio clínico y complicaciones en pacientes con cetoacidosis diabética. 2021; 7(6): 1337-1353. DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2397>
- 19 Choi AY, Park E. The impact of pediatric intensivists on the management of pediatric diabetic ketoacidosis in pediatric intensive care units. *BMC Pediatr*. 2023; 23: 562. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04398-z>

Recibido: 31 de octubre 2024 | **Aceptado:** 13 de diciembre 2024 | **Publicado:** 15 de enero 2025



ISSN impreso: 2528-8016
ISSN electrónico: 2588-0640