

---

# Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca



Volumen 25 - Número 2

Universidad  
del Cauca®  
Vigilada Mineducación

ISSN 0124-308X  
ISSN electrónico 2538-9971

Julio 2023

---

## EDITOR COMITÉ EDITORIAL

**José Andrés Calvache MD, PhD**  
Universidad del Cauca  
Colombia

**Mario Delgado-Noguera MD, MSc, PhD**  
Universidad del Cauca | Colombia

**Leticia Barajas MD, PhD**  
Hospital Infantil de México Federico Gómez | México D.F.

**María José Martínez Zapata MD, PhD**  
Centro Cochrane Iberoamericano | España

**Iván Arroyave DDS, MPH, PhD**  
Universidad de Antioquia Colombia | Colombia

**Herney Andrés García MD, MSc, EdD, PhD**  
Universidad del Valle | Colombia

**Juan Carlos Sarria MD**  
University of Texas Medical Branch | EEUU

**Ángela María Merchán MD, MSc**  
Universidad del Cauca | Colombia

**Ginna Paola Cabra MD, MSc**  
Universidad del Cauca | Colombia

**Andry Yasmid Mera-Mamián FT, MSc**  
Universidad CES | Colombia

**Jessica Forero-Delgadillo MD**  
Universidad ICESI | Colombia

---

**Asistente editorial**  
María Catalina López  
Universidad del Cauca

**Diseño y Diagramación**  
Francisco Cifuentes Chacón  
Área de Desarrollo Editorial  
Universidad del Cauca

**Diseño de carátula**  
Francisco Cifuentes Chacón  
Área de Desarrollo Editorial  
Universidad del Cauca

---

La revista está indexada y registrada en Dialnet, REDIB, Latindex, DOAJ, WorldCAT, NLM y Google Scholar.

---

## Coordinación Editorial

**Dirección Revista**  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad del Cauca  
Carrera 6 No. 14N-02 Popayán, Colombia  
Teléfono (928) 234118  
Email: rfsalud@unicauca.edu.co

**Dirección Para Canjes**  
Biblioteca Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad del Cauca  
Carrera 6 No. 14N-02 Popayán, Colombia  
Teléfono: (928) 234118  
Email: bsalud@unicauca.edu.co

<http://www.revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs>  
Twitter: @revfacsalud - Facebook: Revista Facultad Ciencias de la Salud

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca -RFCS- es el órgano oficial de esta Facultad encargado de publicar artículos de interés general en el campo de la salud y educación médica. Tiene una periodicidad semestral y publica sus números en junio y diciembre.

Todos los artículos para la RFCS deben ser enviados a través de internet mediante Open Journal Systems -OJS-. Todos los envíos y las comunicaciones editoriales deben ser dirigidas a: Revista de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca -RFCS- : rfsalud@unicauca.edu.co.

Para iniciar el proceso editorial se solicita el cumplimiento estricto y revisión detallada de las siguientes indicaciones a los autores.



### OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA REVISTA

La RFCS es el órgano oficial de esta Facultad encargado de publicar artículos de interés general en el campo de la salud y educación médica. Sus indicaciones y políticas se ajustan a los Requerimientos uniformes para manuscritos sometidos a revistas biomédicas, publicados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (1).



### POLÍTICA DE PLAGIO

Los trabajos que se remitan a la RFCS deben ser inéditos, es decir, ni el artículo ni parte de él pueden haber sido publicados o estar en proceso de publicación en otra revista. Estas restricciones no aplican a los resúmenes o informes publicados con motivo de reuniones científicas. La publicación posterior o la reproducción total o parcial de un artículo publicado en la RFCS requerirán la autorización del Comité Editorial. Los editores de la RFCS se reservan el derecho para la utilización de software especializado en la búsqueda e identificación de plagio en los artículos recibidos ([www.crossref.org/crosscheck/](http://www.crossref.org/crosscheck/)).



### TIPOS DE MANUSCRITOS

La RFCS recibe para evaluación editorial los siguientes tipos de artículos:

**Artículo original:** corresponde, a manuscritos que presentan, de manera detallada, los resultados originales de investigaciones finalizadas. Dentro de esta categoría se incluyen los clásicos estudios epidemiológicos, investigaciones de laboratorio y las revisiones sistemáticas de la literatura (con o sin meta-análisis). Los artículos originales deben tener máximo 4000 palabras y 5 tablas y/o figuras.

**Artículo de revisión:** corresponde, a manuscritos que presentan una revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular. También se consideran actualizaciones de temas de ciencias básicas que apoyan a las ciencias de la salud. Son prioritarias aquellas revisiones que abordan temas de actualidad o que son motivo de controversias científicas. Los artículos de revisión deben tener máximo 5000 palabras, 5 tablas y/o figuras y contar con al menos 50 referencias. El resumen en este caso no debe ser estructurado, no debe superar las 200 palabras y brindar información clara de los objetivos y hallazgos.

Los artículos de revisión deben tener un formato estructurado con las siguientes secciones: introducción, desarrollo temático (que incluya subtítulos para orientar al lector), conclusiones y referencias bibliográficas. Se sugiere también incluir un apartado de metodología que dé cuenta de las fuentes de información revisadas.

**De la Academia (Artículo corto):** es una sección donde se publican reflexiones no derivadas de investigación sobre temas de educación médica, políticas educativas, métodos de investigación, bioestadística u otros temas de interés para la formación continuada en ciencias de la salud. Deben tener máximo 2000 palabras y 4 tablas y/o gráficas. El resumen en este caso no debe ser estructurado ni superar las 200 palabras.

**Reporte de caso:** son artículos destinados a describir uno o más casos que el autor considere de interés especial. El caso o los casos deberán ser suficientemente relevantes como para plantear asuntos de interés clínico, diagnóstico, terapéutico o de investigación. Deben tener máximo 2000 palabras y 4 tablas y/o gráficas.

**Carta al editor:** son comentarios u opiniones breves, de no más de 400 palabras y cinco referencias, sobre algún artículo publicado en la RFCS o sobre un tema de interés nacional o internacional para las ciencias de la salud.



## PREPARACIÓN DEL ARTÍCULO

La presentación de los manuscritos a la RFCS debe seguir las normas Vancouver. El documento debe ser enviado en un documento .doc o .docx con tamaño carta, márgenes de 2.5 cm, a 1.5 espacios de interlineado, sin sangrías y con fuente Arial tamaño 12. Se recomienda a todos los autores una revisión juiciosa del texto de Robert Day: *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (2).

Los artículos remitidos a la RFCS deben llevar la siguiente estructura estándar:

- Página de presentación (página única)
- Resumen, *abstract*, palabras clave y *keywords* (página única)
- Introducción
- Metodología
- Resultados
- Discusión
- Contribución de los autores, conflictos de interés y fuentes de financiamiento
- Agradecimientos
- Referencias

### Página de presentación

Corresponde a la página inicial del manuscrito. Esta debe incluir el título del artículo y el título en inglés los cuales deben proporcionar una idea clara y concisa del contenido del manuscrito. En esta página además se deben consignar los nombres de los autores y las filiaciones de cada uno. Es necesario indicar los documentos de identificación de cada autor, su número de CvLAC-Colciencias, dado que el sistema Publindex tiene en cuenta esta información para la calificación de las Revistas Científicas, y su registro ORCID.

Todas las personas designadas como autores deberán calificar para ello. Se considera que cada autor debe haber participado suficientemente en el trabajo para asumir responsabilidad pública por su contenido. En la sección de Agradecimientos de estas indicaciones se detallan las características de un autor. El orden de aparición de los autores deberá ser acordado entre ellos. En la sección final denominada: "Contribución de los autores", se deberá detallar el aporte individual a la investigación y al manuscrito de cada autor.

La misma página inicial debe contener a un autor designado como "autor de correspondencia" del cual se requiere su dirección física, teléfono y/o fax y correo electrónico. Si se trata de manuscritos procedentes de la Universidad del Cauca esta persona deberá ser, cuando sea posible, un profesor miembro del equipo de autores.

### Resumen y palabras clave

El resumen debe encontrarse en la segunda página del manuscrito. Este debe ser estructurado y contener los siguientes subtítulos: introducción, objetivo, métodos (que incluya tipo de estudio, diseño, población y medición), resultados y conclusiones. Debe tener máximo 400 palabras. Para los artículos de revisión y de la academia, el resumen no debe ser estructurado y tener un máximo de 200 palabras. Para los reportes de caso no debe superar las 200 palabras y debe tener las secciones: introducción, descripción breve del caso y conclusiones.

El resumen no debe incluir referencias y la sección de resultados debe contener datos de los principales hallazgos. La versión en inglés lleva las mismas indicaciones.

Cada artículo debe tener entre 3 y 5 palabras clave o *keywords*. Estas deben ser seleccionadas juiciosamente y estrictamente desde los glosarios DeCS y MeSH para los idiomas español e inglés respectivamente.

### **Introducción**

La sección de introducción no debe tener más de 250 palabras. La introducción debe proporcionar al lector información clara y concisa de los antecedentes del problema y el objetivo de la investigación. Debe contener la siguiente información: antecedentes del problema, ¿qué se sabe y qué no se sabe al respecto?, y ¿cuál es el interés de la investigación o cual es la hipótesis en estudio?.

Esta sección debe siempre finalizar con el objetivo claro del estudio en el último párrafo escrito en tiempo verbal pasado.

### **Métodos**

Esta sección debe proporcionar información clara de la metodología utilizada para realizar el estudio, concisa pero suficiente para replicar el estudio por otro equipo de investigación. Debe iniciar con el tipo de estudio y debe contener los siguientes apartados (que pueden o no ser subtítulos): tipo de estudio (diseño de investigación), aprobación ética del estudio, población, criterios de inclusión y exclusión, recolección de la información o conducción del estudio y finalizar con el análisis estadístico.

Todos los artículos originales, producto de investigaciones que se realicen con seres humanos, deben referir en la sección de métodos la aprobación de un comité de ética o de investigación en humanos y estar en acuerdo con la Declaración de Helsinki (3). Siguiendo sus recomendaciones, la RFCS solicita a sus autores hacer explícito que el estudio ha sido aprobado por un comité apropiado de ética para la investigación y hacer referencia al documento de aprobación (por ejemplo, aprobado mediante resolución No. 0001-2017). Adicionalmente, se solicita describir detalladamente el proceso de "consentimiento informado" utilizado en la investigación. Para los reportes de caso se requiere el consentimiento del paciente o su representante legal por escrito para el proceso editorial el cual debe ser anexado al envío a la RFCS.

Las investigaciones en animales deben incluir en el texto la citación de la aprobación de un comité de investigaciones en animales.

Si el artículo sometido a publicación es un ensayo clínico controlado, los autores deben adjuntar el número de inscripción del protocolo en un registro de ensayos controlados (como [www.ClinicalTrials.gov](http://www.ClinicalTrials.gov)) y, si existió, la referencia precisa de su publicación previa como protocolo.

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico debe ser escrito con suficiente detalle para permitir al lector y a otros investigadores reproducir los análisis si tuviese acceso a los datos. Cuando sea posible, los hallazgos deben ser reportados como estimados con sus respectivas medidas de incertidumbre (por ejemplo, intervalos de confianza). Los intervalos de confianza proporcionan mayor información que un simple valor de p. El tamaño del estudio debe ser reportado en detalle y mencionar el desenlace o variable utilizada para la estimación del mismo.

Es recomendable que los autores busquen el apropiado apoyo estadístico antes de iniciar su estudio y así mejorar las posibilidades de responder apropiadamente su pregunta de investigación. Como guía, se recomienda revisar a Simpson SH (4) y para más detalles, Kirkwood BR (5) o Bland M (6).

### **Resultados**

La sección de resultados debe estar centrada en lo que se encontró y los hallazgos y no incluir ningún detalle relacionado a discusión de los mismos. Debe ir en un orden relacionado a los objetivos del estudio. Debe contener los resultados positivos y negativos del estudio.

Todos los ensayos clínicos controlados y las revisiones sistemáticas de la literatura deben presentar un diagrama de flujo que detalle la conducción del estudio.

La descripción de los resultados debe ser concisa. Es recomendable presentar la sección de resultados en el orden en que fue descrita la de métodos. La información no debe repetirse en el texto y en las tablas, sin embargo, deben ser suficientes para interpretar las inferencias estadísticas realizadas.

### **Tablas y figuras**

Los autores deben ser selectivos en el uso de figuras y tablas y determinar los datos que se van a presentar en el artículo y cuáles en tablas o figuras evitando repetir la información. Las figuras y tablas son útiles para presentar datos complejos o extensos en forma más comprensible. Cada tabla o figura deben estar acompañadas de un título y pueden o no tener una leyenda que las haga auto explicativas.

Tenga en cuenta el número de figuras y tablas máximo aceptado para artículos originales y otros artículos es de cinco.

No se recomienda el uso de múltiples figuras pequeñas presentadas como una figura debido a que pueden no ser claras en el momento de la impresión. Se recomienda que el autor se remita a ediciones anteriores de la revista y observe el estilo adecuado.

*Preparación de tablas y figuras.* Para la RFCS las tablas y cuadros se denominan “Tablas” y deben llevar numeración arábica de acuerdo con el orden de aparición en el texto (por ejemplo: Tabla 1). El título debe ir en su parte superior, inmediatamente después del número. Las notas, abreviaturas, símbolos y fuente (en caso de requerirse) deben referenciarse como notas al pie de tabla. Las tablas deben prepararse al interior del texto (y no como imágenes) para poder ser editadas de acuerdo a las necesidades del proceso editorial.

Las fotografías, gráficas, dibujos y esquemas se denominan “Figuras” y deben llevar numeración arábica de acuerdo con el orden de aparición en el texto (por ejemplo: Figura 1). Al final de las leyendas de microfotografías se deben indicar las técnicas, coloraciones y aumentos empleados. Las figuras deben estar incluidas en el manuscrito del artículo y deben tener una resolución mínima de 300 dpi.

Si una figura o tabla ha sido previamente publicada, debe venir acompañada del correspondiente permiso del editor para la reproducción y se debe dar crédito a la publicación original. Cuando se publiquen fotografías de personas, estas no deben ser identificables; en caso contrario deben venir acompañadas del correspondiente permiso para su publicación.

No se aconseja el empleo de abreviaturas, excepto para unidades de medida. En caso de utilizar abreviaturas o siglas, la primera vez que se mencionen en el texto deben ir precedidas por las palabras completas que las originan. Todas las mediciones deben ser expresadas con las unidades de medida del Sistema Internacional de Medidas.

### **Discusión**

La discusión es una parte importante del manuscrito donde se discute y confrontan los resultados del trabajo, pero no debe ser demasiado larga, tal vez un tercio de la longitud total del documento. Se sugiere que la discusión siga la siguiente estructura sin la necesidad de subtítulos:

- Principales hallazgos del estudio
- Confrontación con los estudios previos o similares
- Fortalezas y debilidades del estudio
- Implicaciones para la práctica
- Implicaciones para la investigación
- Conclusiones

Principales hallazgos del estudio. Se debe proporcionar una descripción concisa del estudio y, por lo tanto, no significa repetir todos los resultados con sus estadísticas. Por ejemplo: “la incidencia de infección viral encontrada en la población estudiada fue de 15% y es mayor a la reportada a nivel nacional”.

Confrontación con los estudios previos o similares. Esta sección debe relacionarse directamente con lo mencionado en la introducción y calificarla en relación con los estudios previos del tema. Por ejemplo: mencionar cualquier incertidumbre importante en los métodos de medición. Se deben escribir razonamientos que pueden explicar diferencias importantes entre los datos del presente estudio, y los datos de estudios previos. Se debe evitar la especulación excesiva. Es razonable sugerir posibles explicaciones para los hallazgos y las diferencias con estudios anteriores, pero debe reconocerse las “partes faltantes” de tales razonamientos.

Fortalezas y debilidades del estudio. Se deben escribir las fortalezas del estudio en cuanto a originalidad, diseño, implicaciones. Al mismo tiempo, es apropiado reconocer brevemente cualquier limitación de su estudio en este punto, por ejemplo, en cuanto a la población de pacientes, las limitaciones de las pruebas analíticas, los pacientes perdidos en el seguimiento. Se aconseja a los autores que sean honestos pero sucintos en esta sección.

Implicaciones para la práctica. En esta sección se deben mencionar los aportes que en términos prácticos aporta el trabajo. Por ejemplo: “el estudio permite reconocer los factores de riesgo presentes en esta población”.

Implicaciones para la investigación. De forma concisa, busca identificar los estudios futuros que abordarían algunas de las explicaciones y limitaciones potenciales discutidas anteriormente.

Conclusiones. Aquí se expone la contribución al conocimiento del presente estudio. Un error común aquí es exagerar los resultados de un estudio. Puede ser apropiado dar las implicaciones de las conclusiones para la práctica clínica o de salud pública y las indicaciones para la investigación adicional en esta área de interés.

### **Contribución de los autores, conflictos de interés y fuentes de financiamiento**

Cada manuscrito debe contener las actividades desarrolladas por cada miembro autor del mismo. Por ejemplo:

- Autor 1 (iniciales). Planificación del estudio, obtención de datos, interpretación de los resultados y redacción inicial del manuscrito.
- Autor 2 (iniciales). Planificación del estudio, obtención de datos, interpretación de los resultados y redacción final del manuscrito.
- Autor 3 (iniciales). Concepción del proyecto original, planificación del estudio, interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.

Adicionalmente, cada manuscrito deben clarificar la existencia o no de conflictos de interés mediante un párrafo explícito. Por ejemplo: “Los autores declaramos que no existe conflicto de interés para la publicación del presente artículo. Este artículo es producto del Semillero de Investigación EpiSalud, del grupo de investigación Lactancia Materna y Alimentación complementaria de la Universidad del Cauca”.

Finalmente, se debe clarificar todas las fuentes de financiamiento del proceso de investigación o de escritura del manuscrito con detalle a convocatorias (por ejemplo: “Este proyecto fue financiado mediante convocatoria 005 de 2015 Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad del Cauca”).

### **Agradecimientos**

La sección de agradecimientos se reserva para personas que participaron de procesos de investigación y que no cumplen con los requisitos de autoría detalladas en los Requerimientos uniformes para manuscritos sometidos a revistas biomédicas, publicados por el Comité Internacional de Editores de Revistas médicas (1).

De forma breve, un autor debe cumplir estrictamente las siguientes cuatro condiciones:

1. Realizar una contribución sustancial a la concepción, diseño, adquisición de datos, análisis de los mismo o interpretación
2. Escribir versiones de borrador del artículo o revisar críticamente los contenidos de las mismas
3. Aprobar la versión final para ser publicada
4. Estar de acuerdo con todos los aspectos reportados del trabajo en mención relacionados con la valide e integridad de la información

### **Referencias**

Las referencias bibliográficas deben aparecer en orden consecutivo a lo largo del cuerpo del documento. La autoreferenciación debe ser inferior al 20%; se espera que al menos el 40% de las referencias sean de artículos publicados en los últimos cinco años y sean mínimas las citaciones de trabajos de grado, documentos institucionales e informes locales. Se deben preferir las citaciones de los artículo provenientes de las revistas y no la citación de la página web. Los autores deberán tener en cuenta el siguiente formato: número arábigo, entre paréntesis, al final del planteamiento o concepto referenciado. Si se ubica al final de una oración, debe escribirse el número de la referencia antes del punto. Por ejemplo: (1). Las referencias bibliográficas se deben escribir en hoja aparte, en estilo Vancouver, a doble espacio e ir numeradas de acuerdo con el orden de aparición de las referencias en el texto.

Se deben citar todos los autores cuando son seis o menos; si son siete o más, se deben citar los seis primeros y a continuación escribir “et al”.

- En caso de revistas: apellidos e iniciales del nombre del autor y sus colaboradores; título completo del artículo, nombre de la revista abreviado según estilo del Index Medicus; año de publicación, volumen, páginas inicial y final. Ejemplo: Bancalari R, Díaz C, Martínez-Aguayo A, Aglony M, Zamorano J, Cerda V, *et al*. Prevalence of hypertension in school age children and its association with obesity. *Rev Med Chil*. 2011;139(7):872-9.
- En caso de libros: apellidos e iniciales de todos los autores, título del libro, edición, ciudad, casa editora, año, páginas inicial y final. Para el uso de mayúsculas y puntuación sígase el ejemplo: Waters D. Estabilización de la Arteriosclerosis Coronaria. 3a. ed. Madrid: Editorial Paidós; 1994. p. 56-59.
- En caso de capítulos de libros: apellidos e iniciales de los autores del capítulo, título del capítulo, autores o editores del libro, título del libro, edición; ciudad, casa editora, año, páginas inicial y final. Para el uso de mayúsculas y puntuación, sígase el ejemplo: Schiller N B. Clinical decision making in patients with endocarditis: the role of echocardiography. En Otto C.M., 2a ed. *The practice of clinical echocardiography*. Philadelphia. WB Saunders. 1997; 389-404.
- En caso de publicaciones obtenidas en internet (www): citar autores, título del artículo y revista de origen tal como para su publicación en papel, indicando a continuación el sitio electrónico donde se obtuvo la cita y la fecha en que se hizo la consulta. Ejemplo: Nazer H J, Cifuentes O L. Congenital malformations in Latin America in the period 1995-2008. *Rev Med Chil*. 2011 Jan;139(1):72-8. Disponible en: [www.pubmed.org](http://www.pubmed.org) (Consultado el 29 de septiembre de 2013).
- Documento en Internet, seguir este ejemplo: International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Uniform requirements for manuscripts. <http://www.icmje.org/> (Consultado el 29 de septiembre de 2013).



## LISTAS DE CHEQUEO EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

La red EQUATOR (*Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research*) ha desarrollado y difundido guías para garantizar la completitud y calidad de los reportes de la investigación biomédica. Diversas publicaciones a nivel mundial han adoptado las listas de chequeo de la red EQUATOR para mejorar la calidad de los reportes de la investigación. La adherencia y la completitud incrementan la aplicabilidad y reproducibilidad futura de los resultados reportados en artículos originales.

Las RFCS recomienda enfáticamente el uso de las listas de chequeo de la red EQUATOR para la revisión de los artículos originales antes de ser enviados al proceso editorial. Las listas de mayor utilidad de acuerdo al alcance y objetivos de la RFCS son:

Tipo de artículo	Declaración y lista de chequeo recomendada
Estudios observacionales (cohortes, casos y controles y de corte transversal)	Declaración STROBE (7, 8)
Reportes de caso	Declaración CARE (9, 10)
Revisiones sistemáticas de la literatura	Declaración PRISMA (11, 12)
Estudios de pruebas diagnósticas	Declaración STARD (13, 14)
Investigación cualitativa	Declaración SRQR (15)
Ensayos clínicos controlados	Declaración CONSORT (16, 17)

Todas las listas de chequeo pueden consultarse en la página web de la red EQUATOR en inglés y español (*Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research Network*) (<http://www.equator-network.org/>) (<http://www.espanol.equator-network.org/>).



## RUTA DE PUBLICACIÓN

- El texto debe ser remitido por OJS en la página web de la revista, acompañado de una carta firmada por cada uno de los autores, en la que se exprese claramente que ha sido aprobado por todos y que el artículo en cuestión no ha sido publicado total ni parcialmente en otra revista y que no se encuentra actualmente en otro proceso editorial. Adicionalmente, la carta de entrega debe manifestar explícitamente que los autores

revisaron en detalle, acataron completamente las indicaciones de la RFCS y verificaron todas las secciones de su manuscrito como se describe en estas indicaciones al igual que la aplicación de las listas de chequeo recomendadas. Para ello, los autores deben utilizar el formato estándar: “Carta de entrega de manuscritos” de la RFCS que se encuentra localizado en la página web de la RFCS.

- El editor revisa si el documento cumple con las indicaciones de la RFCS. En caso contrario, informará a los autores, a través del correo electrónico, para que realicen los cambios necesarios. Si el texto cumple con las indicaciones, se inicia el proceso editorial y lo remite a dos pares evaluadores.
- Los pares evaluadores emiten un concepto de acuerdo con los criterios establecidos por la RFCS y determinan si se trata de un documento a) publicable, b) publicable con recomendaciones menores, c) publicable con recomendaciones mayores o d) no publicable/rechazado para publicación. Para el primer caso (a), se continúa con el paso número 5 y para el último (d), se notifica a los autores a través de correo electrónico.
- En el caso de que un artículo que requiera modificaciones (b, c), será devuelto a los autores para que realicen los ajustes sugeridos y envíen la nueva versión al editor.
- El comité editorial realizará la corrección de estilo del documento y avalará su versión final para proceder a la publicación del mismo.

## DERECHOS DE AUTOR

La RFCS no asume ninguna responsabilidad por las ideas expuestas por los autores ni se hace responsable de las indicaciones, esquemas terapéuticos o recomendaciones propuestas por los mismos.

La revista se reserva el derecho de realizar modificaciones en el texto, que no signifiquen cambio en el sentido del mismo, con el fin de mejorar la redacción del trabajo.

Los derechos de autor pertenecen a la Universidad del Cauca-Revista Facultad Ciencias de la Salud. Los artículos que aparezcan en la revista son de exclusiva responsabilidad del autor (es) y no necesariamente reflejan el pensamiento del comité editorial. Se prohíbe reproducir el material publicado en la Revista Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca sin previa autorización.

## REFERENCIAS

1. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: writing and editing for biomedical publication. Disponible en <http://www.icmje.org/>. Consultado 28/08/2017.
2. Robert A Day. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Disponible en: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/como-escribir-escritos-cientificos.pdf>. Consultado 28/08/2017.
3. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf> Consultado 28/08/2017.
4. Simpson SH. Creating a Data Analysis Plan: What to Consider When Choosing Statistics for a Study. *Can J Hosp Pharm.* 2015 Jul-Aug; 68(4): 311-317.
5. Betty R. Kirkwood, Jonathan A. C. Sterne. *Essential Medical Statistics*. 2nd Revised edition. Wiley-Blackwell; 2003.
6. Bland M. *An Introduction to Medical Statistics*. 4th edition. Oup Oxford; 2015.
7. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies Disponible en <http://www.equator-network.org/>. Fecha de acceso 6 de diciembre de 2013.
8. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007 Oct 20;370(9596):1453-7.
9. The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development. Disponible en <http://www.equator-network.org/>. Fecha de acceso 6 de diciembre de 2013.
10. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D; CARE Group. The CARE guidelines: consensus-based clinical case report guideline development. *J Clin Epidemiol.* 2014 Jan;67(1):46-51.



11. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. Disponible en <http://www.equator-network.org/>. Fecha de acceso 6 de diciembre de 2013.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *BMJ* 2009;339:b2535.
13. Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy. Disponible en <http://www.equator-network.org/>. Fecha de acceso 6 de diciembre de 2013.
14. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, Gatsonis PP, Glasziou PP, Irwig LM, Lijmer JG, et al. Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy. Toward complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy. *British Medical Journal* 2003;326:41-4.
15. O'Brien BC, Harris IB, Beckman TJ, Reed DA, Cook DA. Standards for reporting qualitative research: a synthesis of recommendations. *Acad Med.* 2014;89(9):1245-1251.
16. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. Disponible en <http://www.equator-network.org/>. Fecha de acceso 6 de diciembre de 2013.
17. Kenneth F. Schulz, Douglas G. Altman, David Moher, CONSORT Group; CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomized Trials. *Annals of Internal Medicine.* 2010 Jun;152(11):726-732.



***Editorial***

**Cierre de camas en pediatría:  
 un desafío para la salud pública en Colombia**  
*Ginna Cabra-Bautista, Mario Delgado-Noguera*

***Artículos de revisión***

**Factores de riesgo para alteraciones posturales  
 en niños y adolescentes y el rol del fisioterapeuta  
 en su manejo. Revisión narrativa**  
*Juliana Montoya Giraldo, Juan Carlos Acosta Méndez,  
 Jose David Vélez Uribe*

**Implicaciones sobre la salud humana del consumo de leche de vaca**  
*Mario Montoya Jaramillo, Pedro Luis Imbett Acosta,  
 Sebastián Camilo Duque Palacios,  
 Maria de los Angeles Araque Coronado*

***De la academia***

**Modelos actuales de publicación en revistas científicas**  
*Mario Delgado-Noguera, José A. Calvache*

**En infecciones respiratorias leves, ¿prescribo antibióticos de  
 manera inmediata o espero un poco? Resumen y comentarios  
 de una revisión sistemática de la Colaboración Cochrane**  
*Nelson D. Galvis-Garrido, Mario Delgado-Noguera*

***Reporte de caso***

**Insulinoma. Desde un reto diagnóstico hasta la  
 completa recuperación. Reporte de caso**  
*Guillermo Vallejo Vallecilla, Diana Cristina Restrepo Osorio,  
 Jorge Ibrahim Omar Muhammad Osman,  
 Juan Esteban Sossa Bohorquez*

***Agradecimientos***

**Agradecimientos a los evaluadores del año 2023**

***Editorial article***

**Pediatric Hospitalization Bed Closures:  
 A Challenge for Public Health in Colombia**  
 11 *Ginna Cabra-Bautista, Mario Delgado-Noguera* 14

***Review articles***

**Risk factors and the role of the physiotherapist  
 on body posture in children and adolescents.  
 Narrative review**  
 17 *Juliana Montoya Giraldo, Juan Carlos Acosta Méndez,  
 Jose David Vélez Uribe* 17

**Implications on human health of the consumption of cow milk**  
 27 *Mario Montoya Jaramillo, Pedro Luis Imbett Acosta,  
 Sebastián Camilo Duque Palacios,  
 Maria de los Angeles Araque Coronado* 27

***From the academy***

**Current Publishing Models for Scientific Journals**  
 39 *Mario Delgado-Noguera, José A. Calvache* 39

**In cases of mild respiratory infections, should antibiotics  
 be prescribed immediately, or is it advisable to wait for a  
 specified period? Summary and analysis of a systematic  
 review conducted by the Cochrane Collaboration**  
 46 *Nelson D. Galvis-Garrido, Mario Delgado-Noguera* 46

***Case report***

**Insulinoma. From a difficult diagnosis to  
 complete recovery. Case report**  
 50 *Guillermo Vallejo Vallecilla, Diana Cristina Restrepo Osorio,  
 Jorge Ibrahim Omar Muhammad Osman,  
 Juan Esteban Sossa Bohorquez* 50

***Acknowledgement***

**Thanks to the reviewers of the year 2023** 60

## Cierre de camas en pediatría: un desafío para la salud pública en Colombia

GINNA CABRA-BAUTISTA,<sup>1</sup> MARIO DELGADO-NOGUERA<sup>2</sup>

*Hace más de una década, Colombia enfrenta un grave desafío en la atención a la niñez debido al cierre continuo de camas de hospitalización de pediatría, situación que se evidencia a través del tiempo en el Registro Especial de Prestadores de Salud (REPS) y que se agravó con la pandemia por SARS-CoV2. Este problema es un reflejo del modelo y la complejidad de nuestro sistema de salud y, por lo tanto, ha suscitado preocupación y debates en la sociedad científica ya que afecta directamente la capacidad de la atención médica y el bienestar de los ciudadanos, en este caso los niños y niñas que, según la Constitución, deben gozar de especial protección (1).*

*Según el REPS (2), entre 2015 y 2023 se han perdido 525 camas de hospitalización de pediatría en Colombia (en 2015 había 10 129 camas registradas y en 2023 únicamente 9604), además del cierre injustificado de servicios de atención ginecológica, materna y perinatal (2-4). Solo en Popayán, departamento del Cauca, entre 2021 y 2023 se cerraron 31 camas pediátricas correspondientes a 9 camas de la unidad de cuidado intensivo (UCI), 12 camas de urgencias, 10 camas de hospitalización, y un Programa Madre Canguro que está enfocado en reducir la morbimortalidad y las secuelas del bajo peso al nacer y la prematuridad.*

*La principal justificación del cierre de camas por parte de las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) es la "baja rentabilidad" económica derivada de un menor uso de intervenciones, procedimientos y tecnologías en la atención de los niños frente a las intervenciones de mayor costo y utilidad en los adultos (3-7). Este enfoque financiero y totalmente mercantil desconoce el incalculable valor de la salud y el bienestar de las gestantes, niños, niñas y adolescentes.*

1 MD, MSc Epidemiología Clínica, Departamento de Pediatría, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

2 MD, PhD Salud Pública, Departamento de Pediatría, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

**Cómo citar este artículo:** Cabra-Bautista G, Delgado-Noguera M. Cierre de camas en pediatría: un desafío para la salud pública en Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2): e2378. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2378>

En Colombia, el 30 % del total de la población del país es menor de 18 años (8). La Convención Internacional de Derechos del Niño y la Constitución Política consideran que son niños, niñas y adolescentes los menores de 18 años a quienes se debe garantizar el mejor estado de salud y bienestar (9), siendo los médicos especialistas en pediatría los idóneos para la atención de esta población (6). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los países tengan de 2.5 a 4 camas por cada 1000 habitantes menores de 18 años (10). Según estos datos, en Colombia existe un déficit de 22 229 camas de hospitalización general de pediatría actualmente (2).

Una de las consecuencias más preocupantes del cierre de camas conlleva la disminución de la capacidad de respuesta oportuna, acciones de atención no segura como el hacinamiento en los servicios de urgencias y hospitalización, demoras en la atención de urgencias y en la asignación de citas por consulta externa y atención por profesionales que no son pediatras. Por otra parte, son conocidas las barreras geográficas y económicas que implican la vulneración al derecho de libre escogencia (3,11).

En Colombia, es visible el retroceso en la prevención de la morbimortalidad materna y perinatal (4). Recientemente, el Instituto Nacional de Salud presentó los datos de la semana epidemiológica 43 de 2023 que generaron alarma en el Ministerio Público, por lo que la Procuraduría General de la Nación emitió una alerta nacional sobre las altas cifras de morbilidad y mortalidad infantil por patologías como desnutrición, infección respiratoria aguda y enfermedad diarreica aguda (12). Seguidamente, la Sociedad Colombiana de Pediatría emitió un comunicado en favor de acciones nacionales coordinadas que incluyan la equidad en el acceso a la atención médica y servicios de salud en todo el país independientemente de la ubicación geográfica, reiterando la preocupación por el cierre de los servicios de pediatría (13).

Por otro lado, el cierre de las camas pediátricas acentúa la deslaboralización y otras formas de precarización laboral para los médicos pediatras y el personal de salud involucrado en la atención pediátrica (11). Esta situación vulnera los derechos colectivos a la salubridad y seguridad pública y evidencia una falta de infraestructura de servicios que garantice la atención integral de los niños en todo el territorio nacional.

Durante el último año, como posibles soluciones, la Sociedad Colombiana de Pediatría (24 regionales y más de 4000 pediatras), la Federación Médica Colombiana, el Colegio Médico de Cundinamarca y Bogotá y Florida

International University Global Health Consortium (14), que actúan con fundamento en relación con los derechos prevalentes de los niños y niñas, presentaron al Ministerio de Salud y Protección Social propuestas con respecto a la atención de la niñez, el cierre de camas, el fortalecimiento de la Superintendencia Nacional de Salud, sistemas de alertas tempranas, políticas públicas de salud para menores de edad, entre otros temas de los cuales esperamos pronta respuesta (14).

En resumen, el cierre de camas en Colombia es un desafío urgente que ni la sociedad ni el Gobierno actual pueden ignorar. Se deben tomar las anteriores medidas urgentes para fortalecer el sistema de salud y garantizar que todos los infantes tengan acceso a una atención médica de calidad. La ley 1751 de 2015 tiene como objeto principal garantizar el derecho fundamental a la salud y establece que la atención a la población no podrá estar limitada a ningún tipo de restricción administrativa o económica (15). Se requiere que esta ley no sea otra letra muerta.

Es nuestro deber proteger y difundir los derechos prevalentes constitucionales de que gozan las mujeres en estado de embarazo, de quien está por nacer y de la infancia en todo el territorio nacional.

## REFERENCIAS

1. Constitución Política de Colombia. Artículo 44. Asamblea Constituyente de 1991. Disponible en: <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>
2. Linares, L. No más cierre de servicios de pediatría en Colombia: todos a proteger a los niños y niñas. 3 de septiembre de 2023 [consultado: 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.infobae.com/colombia/2023/09/10/no-mas-cierre-de-servicios-de-pediatria-en-colombia-sindicato-nacional-de-pediatras-de-colombia-sicolped/>
3. Sociedad Colombiana de Pediatría. No más cierres de camas pediátricas Comunicado a la opinión pública. 9 de agosto de 2023 [consultado 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://scp.com.co/no-mas-cierre-de-camas-pediatrias-comunicado-a-la-opinion-publica-9-agosto-2023/>
4. Edición médica. ACSC exige al Gobierno Nacional y demás actores de la Salud garantizar la prestación de servicios de Ginecología y Pediatría. 16 de agosto de 2023 [consultado: 6 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.edicionmedica.com.co/secciones/profesionales/acsc-exige-al-gobierno-nacional-y-demas-actores-de-la-salud-garantizar-la-prestacion-de-servicios-de-ginecologia-y-pediatria-4092>

5. El Espectador. Alertan por cierre de camas para atención pediátrica en Colombia. 10 de agosto de 2023 [consultado: 6 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/salud/alertan-por-cierre-de-camas-para-atencion-pediatrica-en-colombia/>
6. Semana. Polémica por cierre de servicios de pediatría y obstetricia en el país; “se debe priorizar la vida sobre las ganancias”, dicen médicos. 14 de agosto de 2023 [consultado: 8 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.semana.com/salud/articulo/polemica-por-cierre-de-servicios-de-pediatria-y-obstetricia-en-el-pais-se-debe-priorizar-la-vida-sobre-las-ganancias-dicen-medicos/202304/>
7. El Tiempo. “Exigimos al Gobierno y al Sistema garantizar servicios de ginecología y pediatría.” 16 de agosto de 2023 [consultado 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/salud/servicios-de-ginecologia-y-pediatria-sociedades-cientificas-piden-no-se-cierren-796833>
8. Population Pyramid. Population pyramids of the World from 1950 to 2100: Colombia 2023 población 0-19 años. [Internet]. Disponible en: <https://www.populationpyramid.net/colombia/2023/>
9. UNICEF. Convención sobre los derechos del niño. Madrid: Unicef; 2006. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/convencion-derechos-nino/texto-convencion>
10. Organización Mundial de la Salud. Camas hospitalarias (por cada 1000 personas). [Internet]. Disponible en : <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.MED.BEDS.ZS>
11. Sindicato Nacional de Pediatras de Colombia (SICOLPED). Comunicado a la opinión pública y Derecho de Petición al Ministerio de Salud y Protección Social, Superintendencia de Salud, Procuraduría General de la Nación y demás entes de control de la República de Colombia. 31 de julio de 2023 [consultado: 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://twitter.com/Sicolped1/status/1687213309232132097>
12. Procuraduría General de La Nación. Boletín 1480-2023. Procuraduría alerta por altas cifras de mortalidad y morbilidad infantil y pide acciones urgentes. Desnutrición y enfermedades respiratorias las principales causas. Disponible en: <https://www.procuraduria.gov.co/Pages/procuraduria-alerta-altas-cifras-mortalidad-morbilidad-infantil-pide-acciones-urgentes.aspx>
13. El Espectador. Gremio pediátrico pidió acciones para frenar cifras de desnutrición infantil en Colombia. 9 de noviembre de 2023 [consultado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/salud/gremio-pediatrico-pidio-acciones-para-frenar-cifras-de-desnutricion-infantil-en-colombia-en-2023-noticias-hoy/>
14. Sociedad Colombiana de Pediatría. La SCP se reunió con el ministro de Salud y Protección Social de Colombia. 15 de septiembre de 2023 [consultado: 9 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://scp.com.co/la-scp-se-reunio-con-el-ministro-de-salud-y-proteccion-social-de-colombia/>
15. Ley Estatutaria 1751 de 2015. Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. Febrero 16 de 2015. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf)

## Pediatric Hospitalization Bed Closures: A Challenge for Public Health in Colombia

GINNA CABRA-BAUTISTA,<sup>1</sup> MARIO DELGADO-NOGUERA<sup>2</sup>

*Colombia has faced a significant challenge in the provision of healthcare for children for over a decade, primarily due to the ongoing closure of pediatric hospitalization beds. This issue, evident over time in the Registro Especial de Prestadores de Salud (REPS), has been exacerbated by the SARS-CoV-2 pandemic. The continuous closure of these beds reflects the intricacies and challenges within our healthcare system, prompting concern and debate within the scientific community. This matter directly impacts the capacity for medical care and the well-being of citizens, particularly children who are constitutionally entitled to special protection (1).*

*According to REPS (2), between 2015 and 2023, Colombia has experienced a loss of 525 pediatric hospitalization beds (10,129 beds were registered in 2015, decreasing to 9,604 in 2023). Additionally, there has been unjustified closure of gynecological, maternal, and perinatal care services (2–4). In the Cauca department, specifically in the city of Popayán, 31 pediatric beds were closed between 2021 and 2023. This includes 9 intensive care unit (ICU) beds, 12 emergency beds, and 10 hospitalization beds, along with the closure of the Programa Madre Canguro, which aim to reduce morbidity, mortality, and the health consequences of low birth weight and prematurity.*

*The primary justification provided by healthcare service providers (IPS) for the closure of beds is the 'low economic profitability' resulting from a lower utilization of interventions, procedures, and technologies in the care of children compared to higher-cost and more beneficial interventions in adults (3–7). This financial and entirely mercantile focus disregards the incalculable value of the health and well-being of pregnant women, children, and adolescents.*

1 MD, MSc in Clinical Epidemiology, Department of Pediatrics, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

2 MD, PhD Public Health, Department of Pediatrics, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

**How to cite this article:** Cabra-Bautista G, Delgado-Noguera M. Pediatric Hospitalization Bed Closures: A Challenge for Public Health in Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2):e2378. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2378>

*In Colombia, 30 % of the total population of the country is under 18 years old (8). The International Convention on the Rights of the Child and the Colombian Political Constitution consider individuals under 18 as children and adolescents, to whom the best possible state of health and well-being must be guaranteed (9). Pediatric specialists are deemed appropriate for the care of this population (6). The World Health Organization (WHO) recommends that countries have 2.5 to 4 beds per 1,000 inhabitants under 18 (10). According to these data, Colombia currently has a deficit of 22,229 general pediatric hospitalization beds (2).*

*One of the most concerning consequences of bed closures is the reduction in timely responsiveness, leading to unsafe healthcare practices such as overcrowding in emergency and hospitalization services, delays in emergency care, and the assignment of appointments for outpatient consultations by professionals who are not pediatricians. Additionally, well-known geographical and economic barriers contribute to the violation of the right to free choice (3,11).*

*In Colombia, there is a noticeable regression in the prevention of maternal and perinatal morbidity and mortality (4). Recently, the Instituto Nacional de Salud presented data for epidemiological week 43 of 2023 that raised alarm in the Public Ministry. Consequently, the Procuraduría General de la Nación issued a national alert regarding the high figures of morbidity and infant mortality due to conditions such as malnutrition, acute respiratory infection, and acute diarrheal disease (12). Subsequently, the Sociedad Colombiana de Pediatría issued a statement in favor of coordinated national actions that include equity in access to healthcare and health services nationwide, regardless of geographic location, and reiterating the concern about the closure of pediatric services (13).*

*On the other hand, the closure of pediatric beds exacerbates deprofessionalization and other forms of labor precarization for pediatricians and healthcare personnel involved in pediatric care (11). This situation violates collective rights to public health and safety, revealing a lack of service infrastructure that ensures comprehensive care for children across the entire national territory.*

*Over the past year, as potential solutions, the Colombian Pediatric Society (with 24 regional branches and over 4000 pediatricians), the Colombian Medical Federation, the Medical College of Cundinamarca and Bogotá, and the Florida International University Global Health Consortium (14), acting based on the prevailing rights*

*of children, have submitted proposals to the Ministry of Health and Social Protection regarding child care, bed closures, strengthening of the National Health Superintendency, early warning systems, public health policies for minors, among other topics, for which we await a prompt response (14).*

*In summary, the closure of pediatric hospitalization beds in Colombia is an urgent challenge that neither society nor the current government can ignore. Urgent measures must be taken to strengthen the healthcare system and ensure that all infants have access to quality medical care. The Colombian 1751 law of 2015 aims primarily to guarantee the fundamental right to health and states that healthcare for the population cannot be limited by any administrative or economic restrictions (15). It is essential that this law is not comprehended as mere words on paper.*

*It is our duty to protect and promote the prevailing constitutional rights enjoyed by pregnant women, the unborn, and children throughout the national territory.*

## REFERENCES

1. Constitución Política de Colombia. Artículo 44. Asamblea Constituyente de 1991. Disponible en: <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>
2. Linares, L. No más cierre de servicios de pediatría en Colombia: todos a proteger a los niños y niñas. September 3 2023 [accessed: November 5 2023]. Available in: <https://www.infobae.com/colombia/2023/09/10/no-mas-cierre-de-servicios-de-pediatria-en-colombia-sindicato-nacional-de-pediatras-de-colombia-sicolped/>
3. Sociedad Colombiana de Pediatría. No más cierres de camas pediátricas Comunicado a la opinión pública. August 9 2023 [accessed: November 5 2023]. Available in: <https://scp.com.co/no-mas-cierre-de-camas-pediatrias-comunicado-a-la-opinion-publica-9-agosto-2023/>
4. Edición médica. ACSC exige al Gobierno Nacional y demás actores de la Salud garantizar la prestación de servicios de Ginecología y Pediatría. August 16 2023 [accessed: November 6 2023]. Available in: <https://www.edicionmedica.com.co/secciones/profesionales/acsc-exige-al-gobierno-nacional-y-dem-as-actores-de-la-salud-garantizar-la-prestacion-de-servicios-de-ginecologia-y-pediatria-4092>

5. El Espectador. Alertan por cierre de camas para atención pediátrica en Colombia. August 10 2023 [accessed: November 6 2023]. Available in: <https://www.elespectador.com/salud/alertan-por-cierre-de-camas-para-atencion-pediatrica-en-colombia/>
6. Semana. Polémica por cierre de servicios de pediatría y obstetricia en el país; “se debe priorizar la vida sobre las ganancias”, dicen médicos. August 14 2023 [accessed: November 8 2023]. Available in: <https://www.semana.com/salud/articulo/polemica-por-cierre-de-servicios-de-pediatria-y-obstetricia-en-el-pais-se-debe-priorizar-la-vida-sobre-las-ganancias-dicen-medicos/202304/>
7. El Tiempo. “Exigimos al Gobierno y al Sistema garantizar servicios de ginecología y pediatría.” August 16 2023 [accessed: November 5 2023]. Available in: <https://www.eltiempo.com/salud/servicios-de-ginecologia-y-pediatria-sociedades-cientificas-piden-no-se-cierren-796833>
8. Population Pyramid. Population pyramids of the World from 1950 to 2100: Colombia 2023 población 0-19 años. [Internet]. Available in: <https://www.populationpyramid.net/colombia/2023/>
9. UNICEF. Convención sobre los derechos del niño. Madrid: Unicef; 2006. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/convencion-derechos-nino/texto-convencion>
10. Organización Mundial de la Salud. Camas hospitalarias (por cada 1000 personas). [Internet]. Available in: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.MED.BEDS.ZS>
11. Sindicato Nacional de Pediatras de Colombia (SICOLPED). Comunicado a la opinión pública y Derecho de Petición al Ministerio de Salud y Protección Social, Superintendencia de Salud, Procuraduría General de la Nación y demás entes de control de la República de Colombia. July 31 2023 [accessed: November 5 2023]. Available in: <https://twitter.com/Sicolped1/status/1687213309232132097>
12. Procuraduría General de La Nación. Boletín 1480-2023. Procuraduría alerta por altas cifras de mortalidad y morbilidad infantil y pide acciones urgentes. Desnutrición y enfermedades respiratorias las principales causas. Available in: <https://www.procuraduria.gov.co/Pages/procuraduria-alerta-altas-cifras-mortalidad-morbilidad-infantil-pide-acciones-urgentes.aspx>
13. El Espectador. Gremio pediátrico pidió acciones para frenar cifras de desnutrición infantil en Colombia. November 9 2023 [accessed: November 17 2023]. Available in: <https://www.elespectador.com/salud/gremio-pediatrico-pidio-acciones-para-frenar-cifras-de-desnutricion-infantil-en-colombia-en-2023-noticias-hoy/>
14. Sociedad Colombiana de Pediatría. La SCP se reunió con el ministro de Salud y Protección Social de Colombia. September 15 2023 [accessed: November 9 2023]. Available in: <https://scp.com.co/la-scp-se-reunio-con-el-ministro-de-salud-y-proteccion-social-de-colombia/>
15. Ley Estatutaria 1751 de 2015. Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. Febrero 16 de 2015. Available in: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf)





## Factores de riesgo para alteraciones posturales en niños y adolescentes y el rol del fisioterapeuta en su manejo. Revisión narrativa

### Risk factors and the role of the physiotherapist on body posture in children and adolescents. Narrative review

Juliana Montoya Giraldo,<sup>1</sup> Juan Carlos Acosta Méndez,<sup>1</sup> Jose David Vélez Uribe<sup>1</sup>

#### Resumen

*La escoliosis, hipercifosis cervical e hiperlordosis lumbar son desórdenes musculoesqueléticos de la columna vertebral que con frecuencia inician en la niñez y la adolescencia. Estudios mostraron alta incidencia de alteraciones posturales en estas etapas del curso de vida, con causas multifactoriales y que llegan a afectar la salud aún en la adultez. En Colombia hay poca información sobre los factores de riesgo posturales y el papel del fisioterapeuta en esta población, que sumado a las características del entorno escolar y nacional pueden profundizar la problemática, por*

#### Abstract

*Scoliosis, cervical hyperkyphosis, and lumbar hyperlordosis are musculoskeletal disorders of the spine that often begin in childhood and adolescence. The studies show a high incidence of postural alterations in these stages of the life course, with multifactorial causes that can affect health even in adulthood. In Colombia there is little information on postural risk factors and the role of the physiotherapist in these populations which added to the characteristics of the school and national environment It can deepen this*

#### Historial del artículo

Fecha de recepción: 12/10/2022

Fecha de aprobación: 23/08/2023

<sup>1</sup> Universidad CES, Facultad de Fisioterapia, Maestría de Fisioterapia en Pediatría, Medellín, Colombia

**Autor de correspondencia:** Jose David Vélez Uribe, calle 10 A # 22-04, Universidad CES, Medellín, Colombia. Correo electrónico: jvelezu@ces.edu.co

**Cómo citar este artículo:** Montoya J, Acosta JC, Vélez JD. Factores de riesgo para alteraciones posturales en niños y adolescentes y el rol del fisioterapeuta en su manejo. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2):e2241. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2241>

*lo que se pone en evidencia la necesidad de implementar programas que disminuyan la incidencia de estas alteraciones posturales partiendo desde su conocimiento.*

*El propósito del presente manuscrito fue revisar las evidencias actuales sobre factores de riesgo y la importancia de la intervención del fisioterapeuta en niños y adolescentes en relación con la postura. Los principales factores de riesgo intrínsecos fueron la edad, sexo, raza y genética, y los extrínsecos el peso excesivo de la mochila, el inadecuado uso del mobiliario escolar y tiempos prolongados en determinadas posiciones. Se ha concluido, además, que el fisioterapeuta en su desempeño con población infantil y adolescente cumple un destacado rol en la prevención y diagnóstico de alteraciones posturales, evitando complicaciones tempranas e impactando positivamente en la salud de esta población.*

**Palabras clave:** Fisioterapia, niño, postura, columna vertebral, factores de riesgo (DeCS)

*problem. Therefore, the need to implement programs that reduce the incidence of these postural alterations starting from their knowledge is evidenced.*

*The purpose of this article was to review the current evidence on risk factors and the importance of physiotherapist intervention in children and adolescents in relation to posture. The main intrinsic risk factors were age, sex, race, and genetics, and the extrinsic ones: the excessive weight of the backpack, the inappropriate use of school furniture, and spending prolonged times in certain positions. It has also been concluded that the physiotherapist plays an important role in the prevention and diagnosis of postural alterations in children and adolescents, avoiding early complications and positively impacting the health of this population.*

**Keywords:** Physiotherapy, children, posture, spine, risk factors (MeSH)

## INTRODUCCIÓN

Una buena postura es aquel estado de equilibrio muscular y esquelético que protege las estructuras corporales contra la deformidad progresiva independiente de la posición en la que se esté (1,2). Por otro lado, la postura incorrecta se refiere a un estado corporal en el que el cuerpo no mantiene una posición estable y un funcionamiento normal de los tejidos y órganos en posición vertical (3). Estudios realizados en diferentes partes del mundo han mostrado que entre el 34 % y el 50 % de los niños y adolescentes presentan en diferente medida posturas incorrectas (4-6). Sin embargo, los criterios para una postura correcta no pueden ser constantes, absolutos e inequívocos para todos, por el contrario, cambian según el período de desarrollo del niño (7). A pesar de numerosas publicaciones científicas, la etiología de los defectos posturales no está del todo aclarada debido a la variabilidad de los datos (8).

Según la literatura, la hipercifosis dorsal, hiperlordosis lumbar, anteversión pélvica, anteversión femoral y el genu valgo son las alteraciones posturales más frecuentes y están determinadas por distintos factores intrínsecos como la edad, sexo, raza, morfología osteomuscular, estado mental, estilos de vida o práctica de deportes, así como factores extrínsecos determinados por el contexto y el ambiente (9,10). La detección temprana de estos defectos posturales y los programas de autocuidado podrían contribuir a una prevención y tratamiento eficaces (8).

El fisioterapeuta, como profesional de la salud encargado de la valoración e intervención en el movimiento corporal humano y los componentes que lo explican en todo el curso de vida (11), se convierte en parte esencial para la detección precoz y abordaje oportuno en las desviaciones posturales, buscando minimizar sus consecuencias. Sin embargo, no hay consenso sobre los factores de riesgo posturales y el papel del fisioterapeuta en la promoción de la salud ni en los diferentes niveles de prevención de complicaciones derivadas de las desviaciones en la postura de niños y adolescentes. De allí, que el objetivo de esta revisión fuera describir los factores de riesgo en niños y adolescentes en la adquisición de posturas nocivas para su salud y el rol del fisioterapeuta en la promoción y prevención de hábitos posturales.

## MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos en las bases de datos: Pubmed, Science Direct, Scielo y PEDRO utilizando las palabras clave “posture”, “children”, “school”, “biomechanical”, “physical therapy modalities” y “risk factors” combinándolas mediante el uso del operador booleano “AND” y, para la exclusión de artículos, se empleó el término “cerebral palsy” con el conector “NOT”. Se incluyeron estudios clínicos controlados, revisiones

sistemáticas, metaanálisis, estudios de cohortes y reportes de casos, en idioma inglés o español, publicados entre el año 2000 a 2022, que abordaran el tema de postura en niños y adolescentes, factores de riesgo y la intervención desde los diferentes niveles de prevención de complicaciones y la promoción de la salud por parte del fisioterapeuta en esta población. Se excluyeron artículos cuyo tema principal fueran las alteraciones posturales asociadas con patologías.

Se identificaron 898 artículos, de los cuales se eliminaron 829 artículos por títulos duplicados. Posteriormente, se pasó a la lectura de resúmenes descartando otros 26 artículos, para un total de 43 documentos incluidos para la lectura completa. Además, se realizó referenciación cruzada encontrando 15 manuscritos más para un total de 58 artículos que componen esta revisión.

## **Postura y salud en la infancia y la adolescencia**

Existen numerosas definiciones de postura corporal, una de ellas la considera como el escenario de secciones particulares del cuerpo que no se ven afectadas por cambios patológicos, y proporcionan una estabilidad corporal óptima que requiere un esfuerzo muscular y una carga mínima sobre los huesos, ligamentos, articulaciones y discos intervertebrales, lo cual crea las condiciones favorables para el posicionamiento de los órganos internos. De igual manera, se debe incorporar en la definición de postura corporal no solo la alineación vertical del tronco, sino también su interacción con hombros y extremidades inferiores (12,13). Una buena postura en bípedo desde el plano sagital se describe entre 25 y 40 grados de cifosis torácica y entre 35 y 50 grados de lordosis lumbar, y su magnitud dependerá de las diferentes medidas antropométricas, además, se considera que la postura óptima es la que permite una relativa simetría corporal con el menor esfuerzo físico (13). La postura no solo es un conjunto estático de segmentos del cuerpo, sino un acto de movimiento altamente automatizado (7), por lo que también se ha definido como un hábito psicomotor que se relaciona con el desarrollo somático, más allá de la verticalidad y patrones lineales.

La infancia es el período más importante para el desarrollo musculoesquelético de un individuo, donde se genera en gran medida el conjunto de hábitos y comportamientos posturales. Por tanto, la niñez es la etapa donde deben prevenirse, identificarse o tratarse las alteraciones posturales, ya que puede influir a largo plazo en el desempeño del movimiento y eficacia de las tareas físicas (12). Las alteraciones posturales también pueden ser determinantes en el estado de salud y

bienestar (14), y llegan a tener un impacto significativo en la esfera emocional y cognitiva, incluido el desarrollo del habla de un niño (7), así como en la capacidad de prestar atención y participar en su entorno (15).

Factores hereditarios, un crecimiento acelerado y una elevada masa corporal pueden influir en curvaturas aumentadas y aparición temprana de posturas corporales incorrectas en niños, lo que puede afectar negativamente la calidad de vida (9,12,16). Entre los rasgos posturales típicos del crecimiento y desarrollo humano se encuentran el aumento de la cifosis dorsal, lordosis lumbar, anteversión pélvica, anteversión femoral, el genu valgo y pie plano (12).

La formación defectuosa de las curvaturas espinales anteroposteriores a menudo provoca una reducción de la capacidad vital pulmonar, que altera la ventilación en la zona superior de los pulmones y, con ello, una tendencia a las enfermedades respiratorias que a menudo conducen a la anteriorización e inclinación de la cabeza y a la compresión de los vasos en la región del cuello, lo que altera el suministro de sangre a la cabeza. Con una lordosis lumbar excesiva, se puede presentar un abdomen prominente, los músculos abdominales flácidos, que no dan el soporte adecuado a las vísceras, conducen a una disposición incorrecta de los órganos, principalmente del sistema digestivo y movimientos anormales del diafragma, dificultando las funciones digestivas y ventilatorias (7). Asimismo, alteraciones biomecánicas pueden generar trastornos musculoesqueléticos como la lumbalgia (17), con una prevalencia estimada en la infancia entre el 8,6 % y el 70 %, que ha aumentado en los últimos años y es uno de los principales factores de riesgo para sufrir dolor lumbar crónico en la edad adulta, y que incrementa la posibilidad de padecerlo entre tres y cuatro veces cuando el dolor supera los 30 días en la infancia (17-20). Por ende, si la prevención se inicia precozmente, los niños y adolescentes podrán aprender eficientes y saludables patrones posturales y no necesitarán corregir, en la adultez, hábitos consolidados (21).

## **Factores de riesgo para las alteraciones posturales**

A continuación, se describen los factores de riesgo intrínsecos (relacionados con la salud y el estado funcional) y extrínsecos (relacionados con el medio ambiente del individuo) de alteraciones como la escoliosis, hipercifosis e hiperlordosis, con los cuales, al identificarlos, se pueden definir las estrategias encaminadas a la prevención (22,23).

Se ha identificado el sexo, la disminución de la flexibilidad y la obesidad, en conjunto con los cambios inducidos por la edad, como los principales factores de riesgo intrínsecos que pueden influir en la adopción de posturas potencialmente dañinas en niños y adolescentes (18). En los dos picos de crecimiento acelerado (niñez y pubertad), la velocidad máxima de crecimiento puede producir cambios musculoesqueléticos y hormonales que afectan el control corporal (24). Principalmente en la pubertad, con el aumento acelerado de la talla y la ganancia de grasa corporal, se observan fallas posturales por la distribución de las cargas influenciadas a su vez por los procesos emocionales (12). Por ejemplo, la ansiedad disminuye la estabilidad postural, situación que aparentemente ocurre por una menor eficiencia de las entradas visuales asociada a un mayor diámetro pupilar (15).

El desarrollo físico y la maduración hormonal, característicos de la adolescencia, pueden traducirse en un factor de riesgo más elevado en niñas que en niños (24). La búsqueda de la postura ideal como resultado de cambios en la autoimagen pueden llevar a aumentar la flexión de la cabeza y cuello, hiperlordosis lumbar, así como de hipercifosis torácica, debido a una tendencia a adoptar una postura encorvada para ocultar el desarrollo de las mamas (18,25). Por otro lado, la hiperlordosis lumbar en niñas y adolescentes puede resultar en trastornos del ciclo menstrual (7). Aunque estas descripciones son frecuentes, también existe la hipótesis de una maduración más temprana del sistema nervioso y de los sistemas sensoriales en las niñas, que representaría un mejor aprovechamiento del estímulo o *input* visual, lo que da como resultado un mejor control postural en comparación con los niños (24).

Como se ha expuesto previamente, la disminución de la flexibilidad es un factor que puede afectar la postura, incluso en ausencia de enfermedades. Generalmente, estos cambios están ligados con posiciones mantenidas (sedente en la escuela, tiempo de uso de pantallas y celulares), desequilibrios de fuerza y flexibilidad entre musculatura agonista y antagonista, además de un limitado repertorio de movimientos, situaciones que inducen arcos de movimientos restringidos y repetidos (26-28). Esto en los niños y adolescentes favorece la asimetría en las rodillas, que aumentan la angulación anteroposterior. Cuando hay limitación de la flexibilidad, el cuerpo sufre una serie de contrapesos que busco establecer una respuesta adaptativa a un conjunto de desarmonías que pueden influir en la postura adoptada (29) e incluso predisponer a enfermedades exclusivas del crecimiento tales como las epifisitis (27).

El sedentarismo constituye un factor adicional no solo a la hora de aumentar el riesgo de sobrepeso y obesidad, sino también para intensificar la prevalencia de posturas corporales incorrectas en escolares (12). Los niños que presentan sobrepeso y no practican actividad física necesitan ajustes posturales para equilibrar cambios somáticos y adaptarse a las diferentes cargas mecánicas. Se pueden presentar modificaciones en el centro de gravedad por la prominencia abdominal que producen alteraciones en el equilibrio. A largo plazo se inducen otras compensaciones articulares como hipercifosis torácica, aumento de la lordosis lumbar y anteversión de la pelvis, al igual que alargamientos y acortamientos musculares que pueden ocasionar rotación interna de cadera, valgo de rodillas y pie plano (9). Estas situaciones aumentan la carga intraarticular y pueden asociarse con la aparición precoz de osteoartritis. Las respuestas mencionadas han sido más estudiadas en niños con sobrepeso y obesidad. Sin embargo, se puede transpolar que cualquier aumento de la carga articular induce a las estructuras del sistema musculoesquelético a que se reposicionen para tener la capacidad de soportar y transportar un cuerpo más pesado, lo que favorece un desgaste articular precoz (30).

Existen algunos factores extrínsecos que influyen en la adopción de posturas inadecuadas con posteriores alteraciones musculoesquelética, como el uso prolongado de equipos de cómputo o pantallas (tanto en actividades académicas como de ocio, uso de celulares, dispositivos *smart* y los denominados *electronic sports -esports-* a los que cada vez los niños y adolescentes están expuestos desde edades más tempranas) (31), la adopción de posturas inapropiadas en sedente por largos períodos (como las que se experimentan en las jornadas escolares típicas o actividades en el hogar) y llevar peso excesivo en las mochilas de un solo lado, lo que podría conducir a la fatiga de los músculos paravertebrales y al aumento de tensión sobre los ligamentos (22).

El malestar musculoesquelético puede ser mayor cuando se utilizan computadoras personales, móviles o tabletas. Cada vez más, se apoya la asociación establecida entre el uso prolongado de estos elementos con el desarrollo de cervicalgias y lumbalgias. El estar sentado mucho tiempo durante el uso de elementos de cómputo puede ser la causa de dolores en miembros inferiores no relacionados con la actividad física, así como los dolores en miembros superiores se relacionan con el uso del mouse, ya que la mayoría de los niños adoptan una posición abducida del brazo, esto da como resultado un trabajo estático alrededor del hombro y del cuello (32). El tiempo que se

pasa en estas posturas coloca los músculos posteriores de las extremidades inferiores en una posición de acortamiento, lo que puede generar inclinación posterior y desalineación de la pelvis (29). A estas posiciones mantenidas y acomodaciones posturales se le suma el hecho de agregar peso de carga en el transporte de los equipos (32). A pesar de que estudios previos han informado sobre la prevalencia de cambios posturales y alteraciones en el sistema musculoesquelético, relacionados con el uso de dispositivos electrónicos y por la típica posición prolongada del cuello flexionado durante su uso en especial en las generaciones más jóvenes, no se han establecido completamente las disfunciones derivadas de estos (33,34).

En consonancia con los factores extrínsecos mencionados, se ha encontrado una relación entre el dolor de espalda y la postura sentada con flexión exagerada en los niños cuando se encuentran en la escuela. Si el niño se sitúa por debajo de la línea horizontal de visión (leer o escribir), el tronco se inclina hacia adelante y el apoyo se lleva a cabo a través de las tuberosidades isquiáticas sobre la cara anterior de los muslos, esto se conoce como postura anterior (35). Biomecánicamente, estar sentado genera una mayor carga de compresión en el disco intervertebral y hacerlo durante un período prolongado puede conducir a la desnutrición de los discos intervertebrales y desencadenar mecanismos que ponen en riesgo la integridad del sistema musculoesquelético. Estos riesgos incluyen un desequilibrio entre las estructuras responsables de la estabilidad de la región lumbopélvica (36).

En Colombia se ha implementado por mandato gubernamental la jornada única escolar, que busca aumentar las horas de permanencia de los niños en las escuelas, estableciendo una intensidad de 20 horas para preescolares, 25 horas para básica primaria y 35 horas para básica secundaria y media (37). Esta permanencia prolongada en sedente, cuando se realizan tareas como leer, escribir y atender el discurso del profesor, puede aumentar la adopción de malas posturas, la sobrecarga muscular y el dolor de espalda (38).

Por otra parte, el dolor de espalda, la elevación del hombro, el déficit en el equilibrio y las deformidades de la columna también pueden estar asociadas con la carga de las mochilas escolares en niños y adolescentes, lo que a su vez consigue afectar la biomecánica de la marcha (39). La mochila es un implemento que utiliza y necesita cualquier estudiante, la opinión de las personas en general es que las mochilas de los escolares son muy pesadas, por ello, es importante conocer

cuál es el límite seguro en cuanto al peso y cómo debe ser su relación con la masa muscular del estudiante para evitar cualquier afectación fisiológica, como alteraciones del patrón respiratorio, o musculoesqueléticas, como el aumento de los ángulos lumbosacros y de la cifosis torácica o la antepulsión de la cabeza. La proporción generalmente recomendada entre la mochila y la masa de los estudiantes está entre el 10-15 %, pero la adaptación postural adecuada se produce con cargas tan pequeñas como el 3 % de la masa corporal (40-43). Estudios complementarios indican que estas adaptaciones se evidencian en una inclinación del tronco y la cabeza hacia adelante para mantener una postura erguida mientras cargan una mochila, además reportan un aumento de las cargas en columna lumbosacra cuando estos porcentajes de peso son mayores (44). Estas compensaciones mecánicas pueden generar aumento de presión en la región lateral del disco intervertebral en el lado de la carga y rotación del cuerpo vertebral asociado a la inclinación de la columna, lo que permite el desarrollo de la escoliosis (45,46). A pesar de las evidencias sobre los efectos biomecánicos, fisiológicos y físicos en los estudiantes luego de soportar cargas elevadas en su mochila, los valores del peso adecuado y la ubicación de la mochila son debatidos en la literatura, por lo que se sugiere que las investigaciones sean más específicas en cuanto al grado escolar, la edad de los estudiantes, el tiempo de exposición y sobre todo a los instrumentos de medición (43).

Por último, se pueden relacionar algunos estímulos externos con factores cognitivos que afectan la postura. Por ejemplo, se intuye que sin problemas posturales el niño tiene la posibilidad de concentrarse en sus actividades escolares en lugar de lidiar con el control postural (18). Cuando se está sentado y se realiza alguna actividad cognitiva, la activación de los grupos musculares disminuye, por tanto, pedirle a un niño que permanezca en buena postura mientras se realiza una actividad cognitiva, se considera como una tarea dual que puede producir inconvenientes para el desarrollo de una de las dos actividades y mientras mayor sea el reto cognitivo, más difícil se hace mantener el equilibrio postural (47).

## **El fisioterapeuta en el manejo de la postura en niños y adolescentes**

El fisioterapeuta cuenta con diferentes herramientas para abordar a los niños y adolescentes con riesgos posturales y, a su vez, las afecciones derivadas de un déficit postural ya establecido. Este proceso va desde la evaluación hasta la intervención (prevención en cualquier nivel) y se dirige a la promoción de la salud y hábitos de vida saludable.

La evaluación fisioterapéutica como primer momento del proceso de abordaje se puede realizar con diferentes niveles de tecnología y hacerse en el entorno escolar, deportivo, ambulatorio o en todos los escenarios donde el niño y el adolescente se desenvuelven (48,49). Sin embargo, la mayoría de los estudios se enfocan en el campo escolar, posiblemente por la facilidad de reclutamiento de poblaciones más grandes que comparten similitudes gracias a la estratificación de los grupos.

En la evaluación se emplea inicialmente la anamnesis dirigida. En caso de presentar sintomatología, se realizan tamizajes grupales o evaluación clínica específica partiendo de pruebas de flexibilidad (priorizando en musculatura de predominio flexor y aductor: musculatura corta suboccipital, escalenos, esternocleidomastoideos, pectorales, abdominales, paravertebrales lumbares, psoas iliaco, aductores de cadera, isquiotibiales, recto femoral, gastrocnemios y sóleo o según sea el caso individual), pruebas de fuerza y función, así como la aplicación de escalas de evaluación, o baterías específicas para enfermedades, o apoyarse en mediciones más avanzadas con el uso de herramientas tecnológicas como videogrametría, electromiografía de superficie y procesamiento de imágenes (5,48,50,51). Así mismo, la detección de disfunciones neuromusculares, cardiopulmonares y del desarrollo general ha sido identificada como una de las principales funciones de los fisioterapeutas que atienden a niños en edad preescolar (52).

En la práctica, las intervenciones de fisioterapia preventiva para el cuidado de la espalda deben combinar la enseñanza y el entrenamiento de hábitos posturales, ejercicio y actividad física. Los fisioterapeutas suelen utilizar intervenciones y consejos posturales “correctivos” para controlar la lumbalgia basándose en la presunción de que las variaciones de la postura ideal son las causantes del dolor (19). También se han asociado otros factores en esta población con evidencia inconsistente, debido a que no son claros desde el punto de vista biológico, como los psicosociales (estrés, depresión y ansiedad), y antropométricos (peso y talla), de desarrollo (picos de crecimiento) y estilos de vida (17,53).

Existe evidencia de que el abordaje preventivo produce un aumento en la adquisición de conocimientos y una mejora en los hábitos posturales adecuados que favorecen el cuidado de la espalda en niños y adolescentes (13,19). La educación en salud, ofrecida por el fisioterapeuta para niños y adolescentes en la escuela, favorece un entorno con menos restricciones y facilita el aprendizaje de hábitos saludables (51). El fisioterapeuta como promotor de su profesión puede transmitir conocimiento específico, que se

convierte en acciones físicas que mejoran la ergonomía, el desempeño motor y el control postural (54).

Estrategias fisioterapéuticas, como realizar actividades grupales dirigidas a la conciencia postural, movimiento armónico, fortalecimiento e interacción entre pares, potencian el comportamiento postural en niños y adolescentes, mejoran el ángulo de la curva del tórax y reducen el dolor lumbar. Al comparar intervenciones individuales con grupales, estas últimas presentan más adherencia por la interacción social, factor crucial para el éxito de la intervención del fisioterapeuta (13). Existen programas de educación postural para escolares, en los que se enseña sobre las estructuras, higiene postural, uso de la mochila y cuidado articular que han demostrado efectos positivos a corto plazo, pero aún no se ha determinado si los efectos se presentan de manera permanente (21).

En cuanto a la intervención netamente terapéutica de las alteraciones posturales, la Sociedad de Rehabilitación y Tratamiento Ortopédico de la Escoliosis (SOSORT) recomienda ejercicios específicos de fisioterapia para la escoliosis. Aunque existen una gran diversidad de estrategias terapéuticas que se han planteado a través del tiempo para el tratamiento de la escoliosis, las que más éxito terapéutico presentan se fundamentan en tres factores que se sugiere se incluyan en el abordaje de esta condición: 1) Favorecer la autocorrección tridimensional, 2) Entrenamiento en las actividades de la vida diaria y 3) Estabilización de la postura corregida (55). Es así como existen al menos siete categorías de ejercicios específicos para escoliosis y cada una con sus propuestas para el uso conjunto con brace y ortesis, dentro de los cuales se resaltan la escuela de Lyon de Francia, Schroth de Alemania, Ejercicios Científicos para el Abordaje de la Escoliosis (SEAS por sus siglas en inglés) de Italia, la escuela de Barcelona en España (BSPTS), Dobomed de Polonia, Side Shift del Reino Unido y el abordaje de Terapia Funcional Individual para la Escoliosis también de Polonia (FITS), todas estas cumpliendo con las características antes mencionadas, pero sin un consenso claro que sea mejor una escuela que otra (55,56).

En factores de riesgo como el sobrepeso y complicaciones asociadas con una mala postura como la escoliosis idiopática, el dolor lumbar inespecífico, la hipercifosis torácica, la rotación vertebral y considerando que las etapas de la niñez y la adolescencia son aquellas en las que los jóvenes asisten al entorno escolar y es una de las actividades que ocupa la mayor parte del día (18), el fisioterapeuta puede intervenir en busca de mejorar la eficiencia biomecánica y gasto energético de niños y adolescentes. Los ejercicios individuales, la terapia

grupales y la combinación de estos métodos con el ejercicio físico son algunas de las estrategias que el profesional en el movimiento corporal humano utiliza para mejorar no solo la salud, sino también la calidad de vida de esta población (13,18,57). En la búsqueda realizada se describen diversos enfoques y herramientas terapéuticas dependiendo de cuál problema postural se desee atender, lo que da reconocimiento de la amplitud y diversidad de opciones terapéuticas con las que se cuenta, abordando la educación, fortalecimiento específico, estiramientos facilitados, conciencia e higiene postural, entrenamiento CORE, CORE del pie, recomendaciones de actividad física y vida activa, propiocepción y equilibrio (1,8,13,14,19,58). Los programas de promoción y prevención diseñados e implementados por el fisioterapeuta, además de mejorar la postura y los estilos de vida saludable, han demostrado que pueden modificar algunos factores de riesgo y disminuir la incidencia de trastornos osteomusculares de niños y adolescentes. Sin embargo, no existe una única estrategia de evaluación, prevención o abordaje terapéutico y, por tanto, se debe adaptar la intervención al contexto, edad e intención terapéutica.

Considerando que las etapas de la niñez y la adolescencia son aquellas en las que los jóvenes asisten al entorno escolar y, como señalamos anteriormente, es una de las actividades que ocupa la mayor parte del día (18), se destaca la importancia de que los fisioterapeutas formen parte del personal de la escuela, tanto en programas individuales como grupales, así como en la atención de deformidades establecidas. Esto les permite ejercer su labor profesional en el entorno natural de aprendizaje del niño y trabajar de manera coordinada con los docentes, padres y otros profesionales de la salud que intervienen en su proceso educativo, lo que puede favorecer la continuidad y adherencia para la consecución de buenos resultados. De esta manera, se facilita la implementación de los avances logrados en los aspectos musculoesqueléticos y de control motor del alumno dentro del entorno escolar (58).

La literatura encontrada tiende a centrarse en las normas que rigen la profesión, la colaboración en equipo, las competencias y los patrones de práctica. La escasez de documentación de las intervenciones individuales, grupales o específicas según las deformidades, la diversidad de los métodos de medición y la variabilidad de resultados son obstáculos que los terapeutas se han encontrado para adaptar la logística en el diseño de ensayos controlados y para establecer evidencia de la efectividad y eficacia de las intervenciones terapéuticas y de prevención en población joven. La complejidad en la

valoración de diversos resultados y la incapacidad para desestimarlos dificulta la decisión sobre la relevancia y confiabilidad de estos, lo que se traduce en enfoques terapéuticos variables, con heterogéneas metodologías y herramientas que producen confusión en la investigación (51). Sin embargo, en general se aconseja siempre el acompañamiento de la fisioterapia en ámbito preventivo (en todos los niveles) y en el diseño de programas que promuevan la salud y la actividad física.

## CONCLUSIONES

Más allá de verse como la alineación vertical del tronco con simetría de las extremidades en situaciones estáticas, la postura corporal en niños y adolescentes debe ser analizada como una actitud dinámica única de cada individuo, caracterizada por la eficiencia en la consecución de los objetivos motores, sin que a largo plazo afecte la salud y la calidad de vida. Algunas características biológicas y el escaso repertorio biomecánico en respuesta a factores ambientales pueden desencadenar alteraciones musculoesqueléticas que si no se detectan e intervienen a tiempo es posible que persistan en la adultez.

No existe una única postura adecuada, como tampoco un único tipo de abordaje ideal. Sin embargo, las principales quejas posturales identificadas son la posición adelantada (de tronco y cabeza), protrusión de hombros (hombros adelantados), hipercifosis torácica, hiperlordosis lumbar y cervical y los tipos de tratamiento son muy amplios, pero resaltan los abordajes específicos (fuerza y flexibilidad dirigida a músculos débiles y retraídos respectivamente), educación en cuidado postural, higiene postural y el apoyo al trabajo individual con participación en trabajos grupales.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

JMG. Búsqueda, análisis de resultados y escritura del artículo

JCAM. Búsqueda, análisis de resultados y escritura del artículo

JDVU. Búsqueda, análisis de resultados y escritura del artículo

## FINANCIAMIENTO Y CONFLICTOS DE INTERESES

Sin fuentes de financiación

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. Azevedo N, Ribeiro JC, Machado L. Balance and Posture in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Sensors*. 2022;22(13):4973. DOI: <https://doi.org/10.3390/s22134973>
2. Florence Peterson Kendall, Elizabeth Kendall McCreary, Patricia Geise Ponance. Kendall'S Músculos. Pruebas Funcionales. Postura Y Dolor. 5a ed. Marban; 2006. 480 p.
3. Dolphens M, Cagnie B, Coorevits P, Vanderstraeten G, Cardon G, D'hooge R, et al. Sagittal standing posture and its association with spinal pain: a school-based epidemiological study of 1196 Flemish adolescents before age at peak height velocity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(19):1657-66. DOI: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182408053>
4. Yang L, Lu X, Yan B, Huang Y. Prevalence of Incorrect Posture among Children and Adolescents: Finding from a Large Population-Based Study in China. *iScience*. 2020;23(5):101043. DOI: <https://doi.org/10.1016%2Fj.isci.2020.101043>
5. Motylewski S, Zientala A, Pawlicka-Lisowska A, Poziomska-Piątkowska E. Assessment of body posture in 12- and 13-year-olds attending primary schools in Pabianice. *Pol Merkur Lekarski*. 2015;39(234):368-71.
6. Mahlknecht JF. The prevalence of postural disorders in children and adolescents: a cross sectional study. *Z Orthop Unfall*. 2007;145(3):338-42. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2007-965256>
7. Wilczyński J, Lipińska-Stańczak M, Wilczyński I. Body Posture Defects and Body Composition in School-Age Children. *Children*. 2020;7(11):204. DOI: <https://doi.org/10.3390/children7110204>
8. Zmysłna A, Kiebzak W, Żurawski A, Pogorzelska J, Kotela I, Kowalski TJ, et al. Effect of physiotherapy on spinal alignment in children with postural defects. *Int J Occup Med Environ Health*. 2019;32(1):25-32. DOI: <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.01314>
9. Wszyńska J, Podgórska-Bednarz J, Drzał-Grabiec J, Rachwał M, Baran J, Czenczek-Lewandowska E, et al. Analysis of Relationship between the Body Mass Composition and Physical Activity with Body Posture in Children. *Biomed Res Int*. 2016;2016:1851670. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/1851670>
10. Latański M, Bylina J, Fatyga M, Repko M, Filipovic M, Jarosz MJ, et al. Risk factors of postural defects in children at school age. *Ann Agric Environ Med*. 2013;20(3):583-7.
11. Ministerio de educación nacional. Ley 528 1999 [Internet]. 528 sep 14, 1999 p. 11. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105013\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105013_archivo_pdf.pdf)
12. Maciałczyk-Paprocka K, Stawińska-Witoszyńska B, Kotwicki T, Sowińska A, Krzyżaniak A, Walkowiak J, et al. Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *Eur J Pediatr*. 2017;176(5):563-72. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00431-017-2873-4>
13. Vitman N, Hellerstein D, Zeev A, Gilo Y, Nakdimon O, Peretz A, et al. A Comparison between Different Types and Frequency of Physiotherapy Treatment for Children and Adolescents with Postural Problems and Low Back Pain. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2022;42(2):215-26. DOI: <https://doi.org/10.1080/01942638.2021.1977759>
14. Galmes-Paredes AM, Vidal-Conti J. Effects of postural education on daily habits in children. *Intervention effects from the PEPE study*. *Research Square*. 2022;1:1-13. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1462743/v1>
15. Goulčme N, Seassau M, Bucci MP. The effect of face exploration on postural control in healthy children. *Gait Posture*. 2015;42(2):178-85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.05.007>
16. Abelin-Genevois K. Sagittal balance of the spine. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107(1):102769. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102769>
17. Santos ES, Bernardes JM, Noll M, Gómez-Salgado J, Ruiz-Frutos C, Dias A. Prevalence of Low Back Pain and Associated Risks in School-Age Children. *Pain Manag Nurs*. 2021;22(4):459-64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2021.01.017>
18. Sedrez JA, Da Rosa MIZ, Noll M, Medeiros FS, Candotti CT. Fatores de risco associados a alterações posturais estruturais da coluna vertebral em crianças e adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33(1):72-81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.012>
19. García-Moreno JM, Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, López-López JA. Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non-specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet*. 2022;23(1):314. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05270-4>
20. Zmysłna A, Żurawski AŁ, Śliwiński G, Śliwiński ZW, Kiebzak WP. Assessment of Body Posture of Children With Chest Pain. *Front Pediatr*. 2021;9:704087. DOI: <https://doi.org/10.3389%2Ffped.2021.704087>
21. Santos NB, Sedrez JA, Candotti CT, Vieira A. Efeitos imediatos e após cinco meses de um programa de educação postural para escolares do ensino fundamental. *Rev Paul Pediatr*. 2017;35(2):199-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2017;35;2;00013>



22. Scaturro D, Costantino C, Terrana P, Vitagliani F, Falco V, Cuntrera D, et al. Risk Factors, Lifestyle and Prevention among Adolescents with Idiopathic Juvenile Scoliosis: A Cross Sectional Study in Eleven First-Grade Secondary Schools of Palermo Province, Italy. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23):12335. DOI: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph182312335>
23. Li X, Huo Z, Hu Z, Lam TP, Cheng JCY, Chung VC, et al. Which interventions may improve bracing compliance in adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review and meta-analysis. de Sire A, editor. *PLoS ONE*. 2022;17(7):e0271612. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271612>
24. Paschalieri Z, Arabatzi F, Christou EA. Postural control in adolescent boys and girls before the age of peak height velocity: Effects of task difficulty. *Gait Posture*. 2022;92:461-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.12.018>
25. Preto L, Santos A, Rodrigues V, Quitério N, Pimentel M, Manrique G. Photogrammetric Analysis of Posture and Associated Risk Factors in School-Aged Children and Adolescents. *Rev Enf Ref*. 2015;4(7):31-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.12707/RIV14051>
26. Titcomb DA, Melton BF, Miyashita T, Bland HW. Evidence-Based Corrective Exercise Intervention for Forward Head Posture in Adolescents and Young Adults Without Musculoskeletal Pathology: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil*. 2022;31(5). DOI: <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0381>
27. Ladenhauf HN, Seitlinger G, Green DW. Osgood-Schlatter disease: a 2020 update of a common knee condition in children. *Curr Opin Pediatr*. 2020;32(1). DOI: <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000842>
28. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J, et al. Normative reference values for strength and flexibility of 1,000 children and adults. *Neurology*. 2017;88(1):36. DOI: <https://doi.org/10.1212/wnl.00000000000003466>
29. Coelho JJ, Graciosa MD, De Medeiros DL, Da Silva SC, Da Costa LMR, Ries LGK. Influence of flexibility and gender on the posture of school children. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32(3):223-8. DOI: <https://doi.org/10.1590%2F0103-0582201432312>
30. Molina-Garcia P, Plaza-Florido A, Mora-Gonzalez J, Torres-Lopez LV, Vanrenterghem J, Ortega FB. Role of physical fitness and functional movement in the body posture of children with overweight/obesity. *Gait Posture*. 2020;80:331-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.04.001>
31. Emara AK, Ng MK, Cruickshank JA, Kampert MW, PiuZZi N, Schaffer JL, et al. Gamer's Health Guide: Optimizing Performance, Recognizing Hazards, and Promoting Wellness in Esports. *Curr Sports Med Rep*. 2020;9(12):537-45. DOI: <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000787>
32. Breen R, Pyper S, Rusk Y, Dockrell S. An investigation of children's posture and discomfort during computer use. *Ergonomics*. 2007;50(10):1582-92. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140130701584944>
33. Ayhuallem S, Alamer A, Dabi SD, Bogale KG, Abebe AB, Chala MB. Burden of neck pain and associated factors among smart phone user students in University of Gondar, Ethiopia. *PLoS One*. 2021;16(9):e0256794. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256794>
34. Bertozzi L, Negrini S, Agosto D, Costi S, Guccione AA, Lucarelli P, et al. Posture and time spent using a smartphone are not correlated with neck pain and disability in young adults: A cross-sectional study. *J Bodyw Mov Ther*. 2021;26:220-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.09.006>
35. Sánchez-Matas Y, Gutiérrez D, Salido López JV, Hernández Martínez A. Diseño y validación de instrumentos para valorar la postura de sedestación y motricidad fina en alumnado de primaria. *MHSalud*. 2021;19(1):1-16. DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.19-1.9>
36. Noll M, Candotti CT, da Rosa BN, Sedrez JA, Vieira A, Loss JF. Layout for Assessing Dynamic Posture: Development, Validation, and Reproducibility. *Pediatr Phys Ther*. 2016;28(4):435-44. DOI: <https://doi.org/10.1097/pep.0000000000000292>
37. Bocanegra H, Huertas AP. La política de jornada única escolar: los referentes y la experiencia de una institución educativa distrital. *Rev Rep*. 2018;25:199-240. DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/Rev.Repub.2018.v25.a56>
38. Bernal-Castro ML, Rincón-Becerra O, Zea-Forero CR, Durán-Cortés LV. Método para la categorización de posturas en el aula de clase, utilizando matriz gráfica. *Hacia Promoc. Salud*. 2018;23(1):26-40. DOI: <https://doi.org/10.17151/hpsal.2018.23.1.3>
39. Rashid M, Mathew J, Raj V VS, Raja K. Optimization of backpack loads using gait parameters in school boys. *J Bodyw Mov Ther*. 2021;25:174-82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.11.014>
40. Jurak I, Rađenović O, Bolčević F, Bartolac A, Medved V. The Influence of the Schoolbag on Standing Posture of First-Year Elementary School Students. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(20):3946. DOI: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph16203946>
41. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2002;3(1):10. DOI: <https://doi.org/10.1186%2F1471-2474-3-10>

42. Spiteri K, Busuttill ML, Aquilina S, Gauci D, Camilleri E, Grech V. Schoolbags and back pain in children between 8 and 13 years: a national study. *Br J of Pain*. 2017;11(2):81-6. DOI: <https://doi.org/10.1177/2049463717695144>
43. Perrone M, Orr R, Hing W, Milne N, Pope R. The Impact of Backpack Loads on School Children: A Critical Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2529. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15112529>
44. Kistner F, Fiebert I, Roach K, Moore J. Postural Compensations and Subjective Complaints Due to Backpack Loads and Wear Time in Schoolchildren. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25(1):15-24. DOI: <https://doi.org/10.1097/pep.0b013e31827ab2f7>
45. Minghelli B, Oliveira R, Nunes C. Postural habits and weight of backpacks of Portuguese adolescents: Are they associated with scoliosis and low back pain? *Work*. 2016;54(1):197-208. DOI: <https://doi.org/10.3233/wor-162284>
46. Rezapur-Shahkolai F, Gheysvandi E, Karimi-Shahanjarini A, Tapak L, Heidarimoghadam R, Dianat I. Identification of factors related to behaviors associated with musculoskeletal pain among elementary students. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):527. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04413-3>
47. Igarashi G, Karashima C, Hoshiyama M. Effect of Cognitive Load on Seating Posture in Children: Effect of Cognitive Load on Seating Posture. *Occup Ther Int*. 2016;23(1):48-56. DOI: <https://doi.org/10.1002/oti.1405>
48. Permoda-Białozorczyk A, Olszewska-Karaban M, Permoda A, Zajt J, Wiecheć M, Żurawski A. Evaluation of the Functional Status of the Posture Control System in Children with Detected Disorders in Body Posture. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21):14529. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph192114529>
49. Achar S, Yamanaka J. Back Pain in Children and Adolescents. *Am Fam Physician*. 2020;102(1):19-28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32603067/>
50. Wiley M, Chiarello LA, Effgen SK, Jeffries LM. Regional Differences in School-Based Physical Therapy: Examination of Therapist and Student Characteristics, Service Delivery, Activities, Interventions, and Outcomes. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2022;42(2):137-53. DOI: <https://doi.org/10.1080/01942638.2021.1957069>
51. McCoy SW, Effgen SK, Chiarello LA, Jeffries LM, Villasante AG. School-based physical therapy services and student functional performance at school. *Dev Med Child Neurol*. 2018;60(11):1140-8. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.13748>
52. Effgen SK, Chiarello L, Milbourne SA. Updated Competencies for Physical Therapists Working in Schools. *Pediatr Phys Therapy*. 2007;19(4):266-74. DOI: <https://doi.org/10.1097/pep.0b013e318158ce90>
53. Beynon AM, Hebert JJ, Lebouef-Yde C, Walker BF. Potential risk factors and triggers for back pain in children and young adults. A scoping review, part II: unclear or mixed types of back pain. *Chiropr Man Therap*. 2019;27(1):61. DOI: <https://doi.org/10.1186/2Fs12998-019-0280-9>
54. Hoyos-Quintero AM, Sandoval D, Palacios F, Cantoñi L, Erazo N. Rol del fisioterapeuta en el entorno escolar. Revisión sistemática. *Iatreia*. 2022;35(2):141-50. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.121>
55. Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises - a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis Spinal Disord*. 2016;11:20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0076-9>
56. Jamison M, Glover M, Peterson K, DeGregorio M, King K, Danelson K, et al. Lumbopelvic postural differences in adolescent idiopathic scoliosis: A pilot study. *Gait Posture*. 2022;93:73-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.01.002>
57. Yagci G, Yakut Y, Simsek E. The effects of exercise on perception of verticality in adolescent idiopathic scoliosis. *Physiother Theory and Pract*. 2018;34(8):579-88. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1423429>
58. Ruiivo RM, Pezarat-Correia C, Carita AI. Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents. *J Manipulative Physiol Ther*. 2017;40(1):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.10.005>



# Implicaciones sobre la salud humana del consumo de leche de vaca

## Implications on human health of the consumption of cow milk

Mario Montoya Jaramillo,<sup>1</sup> Pedro Luis Imbett Acosta,<sup>2</sup> Sebastián Camilo Duque Palacios,<sup>3</sup>  
Maria de los Angeles Araque Coronado<sup>4</sup>

### Resumen

*El objetivo del artículo es realizar una revisión narrativa sobre las implicaciones en la salud gastrointestinal del consumo de la leche de vaca y derivados lácteos, por lo cual se realizó una búsqueda avanzada y posterior revisión de la literatura en la base de datos de PubMed. Se encontró que existen implicaciones favorables para la salud humana debido a las propiedades nutricionales y biológicas, además de algunas enfermedades crónicas y síntomas gastrointestinales que se han asociado a los componentes de la leche, los cuales pueden depender de la variabilidad genética del ganado. Se ha evidenciado que la leche libre de beta-caseína A1, que contiene beta-caseína A2, es una posible alternativa para pacientes*

### Abstract

*The objective of this paper is to make a narrative review on the implications on gastrointestinal health of the consumption of cow milk and dairy products. Therefore, a search of the literature in the PubMed database was done. It was found that there are favorable indications of the consumption of cow milk for human health due to the nutritional and biological properties, as well as associations with some chronic diseases and gastrointestinal symptoms that are related to the components of milk, which depends on the genetics of the cattle. It has been shown that A1 beta-casein-free milk, which contains A2 beta-casein, is a possible alternative for patients with intolerance*

### Historial del artículo

Fecha de recepción: 08/09/2022

Fecha de aprobación: 14/04/2023

- 1 Universidad del Sinú, médico internista, coordinador posgrado Medicina Interna, Colombia
- 2 Universidad del Sinú, médico gastroenterólogo, profesor posgrado Medicina interna, Colombia
- 3 Universidad del Sinú, médico internista, Universidad de Caldas, Colombia
- 4 Universidad de Caldas, médica, Facultad de Ciencias para la Salud, Colombia

**Autor de correspondencia:** Sebastián Camilo Duque Palacios, dirección de Posgrados Tv. 54 #41-117 CP: 130011, Universidad del Sinú, Cartagena de Indias, Colombia. Correo electrónico: sebastianduque8@gmail.com

**Cómo citar este artículo:** Montoya M, Imbett PL, Duque SC, Araque MA. Implicaciones sobre la salud humana del consumo de leche de vaca. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2):e2225. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2225>

*con intolerancia a este alimento, inclusive siendo superior a la leche deslactosada, por lo tanto, es un tema que el personal de salud debe conocer para realizar indicaciones precisas en cuanto a su consumo.*

**Palabras clave:** Leche de vaca, hipersensibilidad a la leche, beta-caseína, lactosa, intolerancia a la lactosa (DeCS)

*to cow milk, even being superior to lactose-free milk. Therefore, it is a subject that health personnel must know to make precise indications regarding its consumption.*

**Keywords:** Cow milk, milk hypersensitivity, beta-casein, lactose, lactose intolerance (MeSH)

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales motivos de consulta en gastroenterología está relacionado con síntomas que los pacientes asocian con alimentos que hacen parte de su dieta. Una de las recomendaciones más frecuentes en la práctica clínica es restringir el consumo de leche (1) por la asociación posible que se encuentra establecida entre los síntomas del aparato digestivo y el consumo de productos lácteos. Estos síntomas se han asociado principalmente a la lactosa. Sin embargo, de manera llamativa, se ha documentado que otros componentes de la leche pueden ser responsables de la mayoría de estas manifestaciones, encontrando que las características de la leche y sus componentes dependen de la diversidad genética y la ancestría del ganado (2). Se han descrito alteraciones en la fisiología gastrointestinal, efectos proinflamatorios y trastornos en el sistema inmunológico. Por otra parte, una ingesta adecuada de derivados lácteos tiene una función nutricional importante a lo largo de la vida (2) y se ha descrito que la leche de vaca y derivados contienen propiedades biológicas que contribuyen a proteger de algunas enfermedades (3). El objetivo del artículo es realizar una revisión sobre las implicaciones en la salud gastrointestinal del consumo de la leche de vaca y derivados lácteos.

## MÉTODOS

Las búsquedas bibliográficas se llevaron a cabo utilizando Medline/PubMed el día 14 de enero de 2021 utilizando los siguientes términos de búsqueda: Milk, milk hypersensitivity, beta-casein, lactose, lactose intolerance. La biblioteca de software de gestión de referencias Zotero 5.0 también se utilizó para identificar cualquier artículo adicional no identificado por las búsquedas de literatura previamente mencionadas. Se incluyeron estudios publicados hasta diciembre de 2021, los cuales se agregaron con ayuda del mencionado gestor bibliográfico. Los datos se extrajeron manualmente. Posteriormente, nos centramos en estudios relevantes para el objetivo ya enunciado.

## Generalidades de la leche

Los productos lácteos son la fuente principal de calcio y proteína de valor biológico. En promedio, la composición de la leche bovina es agua (87 %), lactosa (4-5 %), grasas (3-4 %), proteínas (3 %, alrededor de 32 g/L), minerales (0.8 %) y vitaminas (0.1 %) (4). La clasificación de la leche para consumo considera cuatro características: el tipo de grasa que contiene (entera, parcialmente descremada, descremada), el proceso primario aplicado (rehidratada, reconstituida, deslactosada), el proceso secundario realizado (pasteurizada, ultrapasteurizada, microfiltrada ultra, evaporada, condensada azucarada, deshidratada o en polvo, concentrada) y la modificación del sabor original (2). En Colombia, según el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano (Decreto 616 de 2006), se deben tener en cuenta otras definiciones como la leche adulterada, leche alterada, leche contaminada, leche cruda, leche falsificada, leche higienizada.

- Leche pasteurizada: Producto obtenido al someter la leche a una temperatura por determinado tiempo (72 °C-76 °C por 15 segundos o 61 °C - 63 °C por 15 segundos) seguido de enfriamiento inmediato hasta temperatura de refrigeración, para destruir su flora patógena y casi la totalidad de la flora banal, sin alterar su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas.
- Leche ultrapasteurizada: Producto del proceso térmico a una temperatura entre 135 °C a 150 °C durante 2 a 4 segundos, seguido inmediatamente de enfriamiento, envasada en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente.
- Leche microfiltrada: Leche que se obtiene de la fase de leche descremada separada, microfiltrada y pasteurizada.

- Leche evaporada: Producto de la eliminación parcial del agua de la leche.
- Leche condensada azucarada: Leche que se obtiene mediante la evaporación del agua a través de presión reducida, a la que se ha agregado sacarosa y/o dextrosa y otro edulcorante natural.
- Leche deshidratada o en polvo: Producto que se obtiene por la eliminación del agua de constitución de la leche higienizada.
- Leche adulterada: Leche a la que le han sustraído parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos o no por otras sustancias no autorizadas.
- Leche alterada: Leche que ha sufrido deterioro en sus características o valor nutritivo por causa de agentes físico-químicos, biológicos, naturales o artificiales.
- Leche contaminada: Leche que contiene agentes o sustancias extrañas en cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas.
- Leche cruda: Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de proceso térmico ni higienización.
- Leche falsificada: Leche que se expende con nombre distinto al que le corresponde, su rótulo contiene declaración ambigua, falsa o que puede producir engaño o confusión respecto a su composición intrínseca y uso.
- Leche higienizada: Producto obtenido al someter la leche a tratamientos que garanticen productos inocuos microbiológicamente, como a procesos de pasteurización, ultra-alta-temperatura, ultrapasteurización, esterilización para reducir la cantidad de microorganismos.

En cuanto a los aportes nutricionales, la leche constituye una fuente de energía, ácidos grasos esenciales, proteínas y micronutrientes de alta calidad para todas las edades (5), además del papel en la nutrición, las proteínas también cumplen acciones biológicas como mejorar la absorción de otros nutrientes (6,7), también sus propiedades biológicas contribuyen a proteger de algunas enfermedades como cáncer, hipertensión e hipercolesterolemia (3). Sin embargo, el consumo de leche bovina se ha asociado a la presentación de enfermedades crónicas (8), y a la presencia de otros trastornos digestivos asociados a la intolerancia a la lactosa o alergias de tipo alimentario (9).

Es importante tener en cuenta que la leche debe tener unos parámetros que la hagan apta para el consumo, debe ser un producto de calidad en su composición, que esté libre de patógenos y que no contenga contaminantes, lo que se traduce en que además de aportar un alto contenido nutricional debe ser inocua para el consumidor (10). Los 10 países principales productores de leche en el 2019 generan alrededor del 62 % de la producción a nivel mundial (India: 21 %, Estados Unidos 11 %, Pakistán 6 %, Federación de Rusia 4 %, China 4 %, Brasil 4 %, Alemania 4 %, Francia 3 %, Turquía 3 %, Nueva Zelanda 2 %). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Colombia está entre los cinco principales productores de leche en América Latina, con un volumen aproximado de 6.900 millones de litros anuales, que aporta cerca del 0.83 % del PIB nacional. Se estima que en Colombia hay cerca de 380 000 unidades productoras de leche y el consumo per cápita ha venido en aumento, en los últimos años se reporta que ha superado los 150 lts/per cápita/año, debido a que es un alimento disponible, con precios asequibles y que se puede consumir de diferentes formas. Según la Federación Colombiana de Ganaderos, el consumo de leche líquida incrementó un 30 % en los últimos ocho meses de 2020 (11).

### Proteínas de la leche de vaca

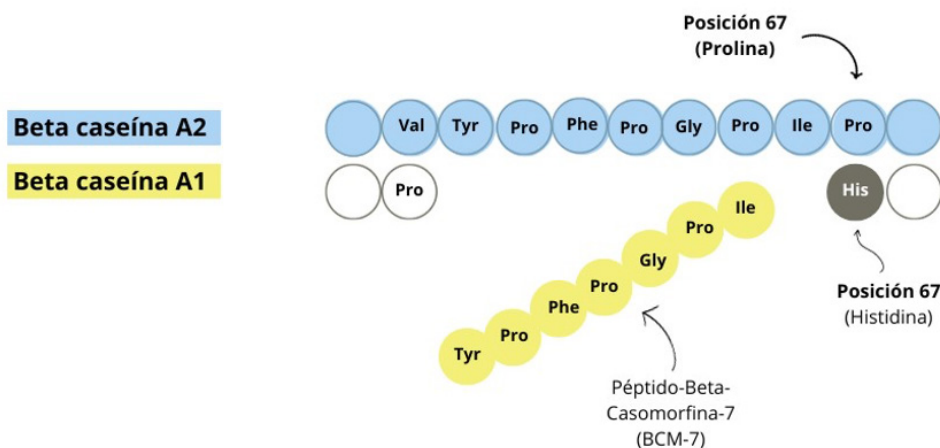
La fracción proteica de la leche bovina está conformada por dos grupos de proteínas: proteínas del suero (20 %) y las caseínas (80 %) (12). Dentro de las proteínas diferentes a las caseínas se encuentran la albúmina, inmunoglobulinas, la lactoferrina, alfa-lactoalbúmina, beta-lactoglobulina, proteasa-peptona, lisozima, lactoferrina y transferrina (12). Se ha documentado acciones biológicas trascendentales en algunas proteínas, específicamente acciones supresoras de tumores en el caso de la lactoferrina y la lactoalbúmina, además están involucradas en la sensibilidad al dolor y la analgesia como lo son los péptidos similares a la beta-casomorfina, otros efectos descritos son inmunomoduladores, antitrombóticos e inclusive antioxidantes y antihipertensivos.

Dentro del grupo de las caseínas, se han descrito cuatro tipos distintos: la alfa-caseína S1, alfa-caseína S2, la beta-caseína y la kappa-caseína. La beta-caseína representa aproximadamente el 30-35 % de la caseína total (13), y pueden estar presentes como una de las dos principales variantes: la beta-caseína A1 y la beta-caseína A2. Para ellas, se ha descrito polimorfismo genético que generan cambios en las características y afectan la producción de leche, sus componentes y sus características para uso industrial

(14). Estas variantes difieren en un solo aminoácido en la posición 67, siendo una histidina en la beta-caseína A1 y una prolina en la beta-caseína A2 (15) (Figura 1). Debido a esta sustitución, una vez que se consume la leche, la acción de las enzimas digestivas en el intestino sobre la beta-caseína A1 libera el péptido beta-casomorfin 7, que se ha asociado a síntomas gastrointestinales, por el contrario, la beta-caseína A2 libera cantidades mucho menores del péptido (16,17).

Se ha relacionado el consumo de leche que contiene beta-caseína A1 con enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 1, enfermedad cardíaca isquémica y alergias alimentarias (9). Estudios in vitro y en animales sugieren que la digestión de la beta-caseína A1 afecta la motilidad gastrointestinal y genera inflamación (16).

**Figura 1.** Beta-caseína A2 libera cantidades mucho menores de beta-casomorfin-7



Fuente: elaboración propia.

Se ha descrito que las características de la leche dependen de la variabilidad genética del ganado. Las vacas pueden ser homocigotas para un tipo o heterocigotas con dominancia alélica, lo que da como resultado la expresión de ambos tipos de proteína (10). La leche bovina que está libre de A1 ahora está disponible comercialmente en una variedad de países como Australia, el Reino Unido, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Países Bajos, y se promociona ampliamente como beneficiosa para las personas que sufren intolerancias a la leche.

**Tabla 1.** Funciones biológicas asociadas a las proteínas de la leche de vaca

Tipo de proteína	Función Biológica
<b>Proteínas del suero</b>	-Actividad anticarcinogénica al inhibir la incidencia y crecimiento de tumores -Actividad inmunomoduladora al incrementar células T ayudadoras
<b>B-Lactoglobulina</b>	-Actividad anticarcinogénica al aumentar la síntesis de glutatión -Actividad antiviral al inhibir de proteasas e integrasas de HIV-1
<b>α-lactoferrina</b>	-Actividad anticarcinogénica en adenocarcinoma de colon -Actividad bactericida al reducir UFC de E. Coli
<b>Lactoferrina</b>	-Actividad anticarcinogénica por actividad antiproliferativa, antiinflamatoria y antioxidante -Actividad inmonomodulora al mejorar respuesta de hipersensibilidad retardada -Actividad antibacteriana frente a H. Pylori , contra gram-negativos

Tipo de proteína	Función Biológica
<b>Inmunoglobulina</b>	-Actividad antibacteriana prevención de shigelosis, protección frente a E. Coli enterotoxigénica
<b>Caseínas</b>	-Actividad anticarcinogénica en tumores intestinales -Reducción en las concentraciones de colesterol total, LDL, HDL *k-caseína: Reducción de enzimas promotoras de placa, inhibición de adherencia de S.mutans a la superficie del diente *B-caseína: Reducción de los niveles de colesterol
<b>Lactorfina</b>	-Actividad antihipertensiva al disminuir la presión arterial en ratas
<b>Caseicinas</b>	-Actividad antibacteriana frente a Enterobacter sakasakii
<b>Peptidos de casomorfina</b>	-Actividad anticarcinogénica en cáncer de próstata, apoptosis en células de leucemia

Fuente: modificada de Davoodi *et al* (3).

## Intolerancia a la leche de vaca

La lactosa es un disacárido formado por galactosa y glucosa. El disacárido tiene una importancia clave en la vida animal como principal fuente de calorías. Clásicamente, se ha asociado la intolerancia a la leche de vaca a la hipolactasia, sin embargo, es importante aclarar que después de los primeros meses de vida, la actividad de la lactasa va en descenso (17). La lactosa, al ser el principal disacárido de la leche de vaca, debe hidrolizarse por medio de la lactasa, la cual está presente en el borde en cepillo de los enterocitos. Cuando hay deficiencia de lactasa, la lactosa en el colon, al estar íntegra, sufre fermentación por bacterias allí presentes, con la consecuente formación de metabolitos como el metano, hidrógeno, dióxido de carbono y ácidos grasos de cadena corta que podrían ocasionar síntomas tales como dolor abdominal, distensión, y producción aumentada de flatos (56). Se ha documentado que las manifestaciones clínicas de intolerancia a la lactosa generalmente no ocurren hasta cuando existe 50 % menos de actividad de la lactasa y se ha sugerido que un fenómeno de tolerancia podría ser inducido por la adaptación de la flora intestinal (18).

Por otra parte, se ha descrito en algunos estudios que la prevalencia de intolerancia a la lactosa es cercana al 14.42% (Colombia) (17), sin embargo, muchas veces los estudios se han realizado con escalas o parámetros bastante subjetivos, esto en parte por la dificultad de no contar con una prueba específica para determinar la deficiencia de lactasa.

Hay que hacer énfasis en la malabsorción de lactosa, que implica una relación con la deficiencia de lactasa, congénita o secundaria a enfermedades que afectan las vellosidades intestinales y se puede determinar mediante un test de hidrógeno exhalado (19).

## Beta casomorfina

Como se mencionó anteriormente, varios efectos perjudiciales para la salud se han relacionado con un grupo de péptidos presentes en la leche y derivados de la beta-caseína A1 principalmente el péptido beta-casomorfina 7 (9) que se ha asociado con diferentes efectos como la proliferación de linfocitos (20), mayor expresión de marcadores inflamatorios como la proteína quimiotáctica de monocitos-1 e interleucina-4, niveles elevados de inmunoglobulina, mayor infiltración de leucocitos en las vellosidades intestinales y mayor expresión de receptores tipo toll en el intestino (21). También se han expuesto efectos inflamatorios al aumentarse la actividad de la MPO (mieloperoxidasa) y la proliferación de células Th-2 (22).

La inflamación intestinal está asociada con mayor sensibilidad a los opiáceos a través de la regulación al alza de la actividad epitelial y a la expresión del receptor opioide (23). Se ha evidenciado que la inflamación intestinal altera la composición de la microbiota del colon, lo que puede

afectar la composición y la producción de heces (24), observándose una asociación entre el dolor abdominal y la consistencia de las heces, donde las personas que consumen leche que contiene beta-caseína A1 presentan valores en la escala Bristol más altos (21). A su vez, la inflamación intestinal puede conducir a la supresión de enzimas de las células de la mucosa intestinal que puede afectar la absorción de nutrientes (15).

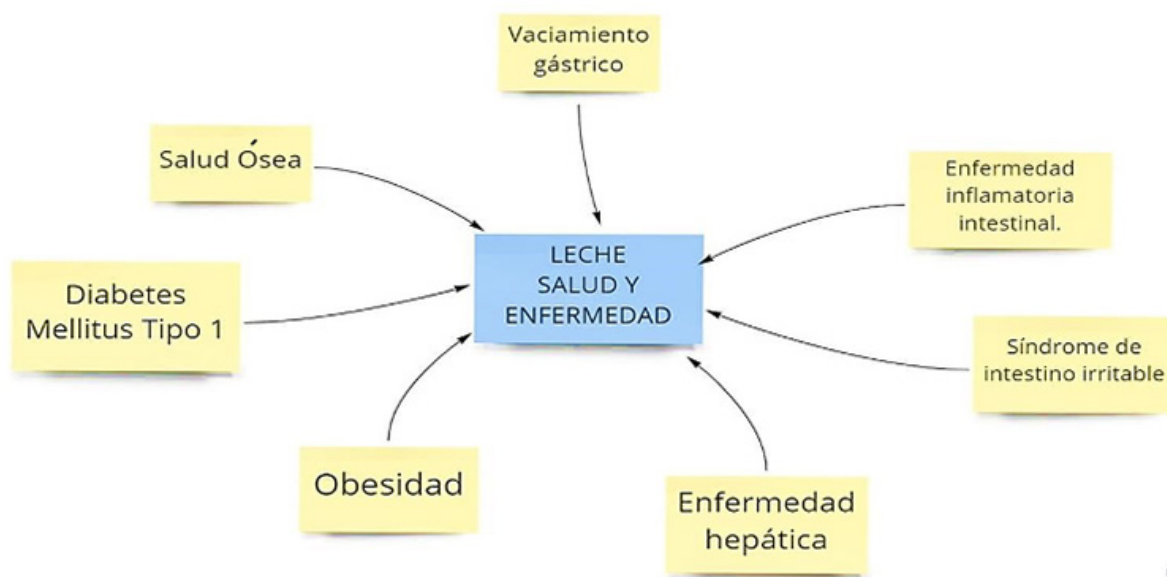
En cuanto al efecto que tiene sobre la motilidad intestinal, se ha descrito que la caseína la disminuye al reducir la frecuencia y amplitud de las contracciones intestinales (25), lo que ralentiza el tránsito gastrointestinal y

aumenta el tiempo del tránsito gastrointestinal total (26). Se ha identificado que la caseína hidrolizada reduce el tiempo de tránsito gastrointestinal total al disminuir la liberación de antagonistas opioides durante la digestión (25).

Por otra parte, se ha encontrado que la beta-casomorfinina induce la secreción de moco intestinal a través del sistema nervioso entérico y los receptores opioides (27). Al aumentar la producción de mucina se genera una barrera protectora entre el epitelio y la luz, sin embargo, al producirse de manera excesiva se altera la función gastrointestinal y de la microbiota.

## Consumo de leche y asociaciones con la salud y enfermedades

**Figura 2.** Diferentes espectros de las relaciones entre consumo de leche entre la salud y la enfermedad



Fuente: elaboración propia.

En el ámbito de las enfermedades asociadas al consumo de leche, la intolerancia a la lactosa y la alergia a la leche ocupan un lugar prominente. Además, se ha especulado sobre la relación entre el consumo de leche y ciertas enfermedades como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa (28). Aunque la evidencia es mixta y aún no se comprende completamente la interacción entre estos trastornos y los componentes lácteos, se ha observado que algunas personas experimentan mejoras al reducir o eliminar la leche de sus dietas.

Un enfoque emergente en la investigación se dirige hacia la variabilidad genética de la beta-caseína, una de las proteínas predominantes en la leche. Existen dos variantes principales de la beta-caseína: A1 y A2. Se ha sugerido que la digestión de la beta-caseína A1 podría generar un péptido llamado beta-casomorfinina-7 (BCM-7) (32), relacionado con efectos adversos como intolerancia a la lactosa y problemas gastrointestinales. En contraste, la beta-caseína A2 no produce BCM-7 en la misma medida, lo que ha generado interés en su potencial para una digestión más suave y menos reactividad.



Se han descrito otras asociaciones con otras enfermedades gastrointestinales, e incluso endocrinas, que describimos a continuación (8,26,31-33).

## Vaciamiento gástrico

El vaciamiento gástrico está mediado por factores neurohormonales que constituyen mecanismos de retroalimentación negativa entre el estómago y el duodeno. En este proceso influyen varios factores como el contenido calórico, la osmolaridad y la temperatura del alimento ingerido (33). Se ha expuesto que el vaciamiento gástrico después del consumo de un derivado lácteo se puede ver afectado por su alto contenido de grasa y proteínas (34), contribuyendo en algunas ocasiones la combinación con otros compuestos que pueden impactar en el tiempo del vaciamiento gástrico (2).

## Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)

El alto contenido de calcio y proteína de los derivados lácteos genera un aumento en la producción de ácido, principalmente en personas con úlcera péptica (35). Se ha descrito que consumir un vaso de 250 ml de leche aumenta la producción de ácido en un 30 %. En la ERGE no hay evidencia para recomendar que los derivados lácteos no sean consumidos (2); sin embargo, si consumir leche genera síntomas relacionados con reflujo se debe evitar su consumo.

## Enfermedad inflamatoria intestinal

Los productos lácteos tienen algunos componentes (ácidos grasos poliinsaturados, principalmente el ácido linoleico) que modulan la producción de ácido araquidónico, prostacilinas, tromboxanos, citoquinas y acetilcolina que generan beneficios para la enfermedad inflamatoria intestinal. El ácido linoleico conjugado interactúa con la microbiota y favorece el crecimiento de lactobacillus que generan la producción de ácidos grasos de cadena corta que están involucrados en la prevención de trastornos metabólicos y tolerancia inmune, además se le ha atribuido propiedades que mejoran la motilidad intestinal y propiedades antiinflamatorias (36,37).

## Síndrome de intestino irritable

Se ha explicado la intolerancia a los lácteos como una de las causas de los síntomas en el síndrome de intestino irritable.

Una publicación expuso que la deficiencia de lactosa en 51 pacientes con prueba de excreción de hidrógeno, pruebas para alergia y estudios psicológicos, el 47 % de los individuos tenían pruebas del hidrógeno positivas y 1 paciente tuvo datos de hipersensibilidad a la leche de vaca mediada por IgE. Los pacientes que mostraron digestión deficiente de lactosa tuvieron síntomas más intensos, más producción de hidrógeno y una calificación más elevada de angustia, depresión y fatiga (38). No hay evidencia clara para determinar si los pacientes que digieren mal la lactosa producen más gas cuando padecen de síndrome de intestino irritable (39).

El impacto de la leche de vaca en el síndrome de intestino irritable ha sido objeto de análisis, ya que la leche contiene lactosa, que al ser un disacárido puede experimentar fermentación durante la digestión, lo que conlleva la producción de gas en el intestino. Esta fermentación puede agravar los síntomas típicos del SII, como la hinchazón y el malestar abdominal. Como parte de las estrategias para tratar el SII, la dieta FODMAP se ha destacado. Esta dieta involucra limitar la ingesta de alimentos fermentables, incluyendo productos lácteos, como la leche. Al reducir la cantidad de lactosa y otros carbohidratos que pueden fermentarse en el intestino, la dieta FODMAP busca aliviar los síntomas del SII al minimizar la fermentación excesiva y sus posibles consecuencias negativas en el sistema digestivo(21,38).

## Salud ósea y riesgo de fracturas

Comúnmente se cree que el consumo de leche influye en la salud ósea de manera benéfica, sin embargo, paradójicamente se ha documentado que regiones que tienen el consumo más alto de leche de vaca y sus derivados son las que tienen mayores tasas de fractura de cadera. Por otra parte, diversos estudios han documentado de forma controversial los efectos de dicho consumo en la infancia, y no respaldan una ingesta incrementada en estos grupos etarios, que usualmente se cree sirve como un “banco” de calcio que perdura a través de la vida (40). En efecto, se documentó que los hombres que consumen leche en la adolescencia tienen un 9 % de riesgo adicional para fractura de cadera por cada vaso adicional de leche consumido (41).

## Diabetes tipo 1

En modelos animales, la introducción al esquema dietario de trigo y leche de vaca produce insulinitis y diabetes. En humanos actualmente existe controversia ante la relación entre el consumo de leche y la diabetes

tipo 1. Estudios prospectivos no han encontrado relación entre el tiempo de duración de lactancia materna, o la introducción temprana a proteínas de leche de vaca con el desarrollo de inmunidad de los islotes pancreáticos en pacientes pediátricos con alto riesgo de desarrollar diabetes tipo 1 (42).

Según un informe, la exposición temprana a beta-caseína podría estar relacionada con la génesis de la diabetes tipo 1, al observarse la proliferación en sangre periférica de células T en el 51 % de los pacientes con diabetes tipo 1 versus un 3 % en el grupo control, comparando 36 pacientes enfermos con 36 pacientes sanos (30). De esto, los autores interpretaron que el consumo temprano de leche de vaca podría desencadenar una respuesta inmune celular y humoral anti-beta caseína que puede reaccionar de forma cruzada con un antígeno de células beta pancreáticas.

En 2005, el grupo Trial to Reduce IDDM in the Genetically at Risk (TRIGR) inició un ensayo colaborativo clínico aleatorizado que incluyó a 2519 infantes con predisposición a enfermedades relacionadas con antígenos leucocitarios humanos y parentesco en primer grado con personas con diabetes tipo 1, y fueron reclutados entre mayo de 2002 y enero de 2007 en 78 centros de estudios en 15 países. 1081 fueron asignados al azar para lactancia con fórmula de caseína hidrolizada y 1078 para lactancia con una fórmula convencional, de los cuales el 80.8 % completó el ensayo. El seguimiento de los participantes finalizó el 28 de febrero de 2017. Se concluyó que la lactancia con una fórmula hidrolizada en comparación con una fórmula convencional no redujo la incidencia acumulada de diabetes tipo 1 después de una mediana de seguimiento de 11.5 años (43).

## Obesidad

Se ha sugerido previamente que los aminoácidos de cadena ramificada, el ácido linoleico conjugado, el calcio biodisponible, las proteínas y la vitamina D presentes en la leche pueden relacionarse a un riesgo menor de obesidad (44). Las proteínas lácteas parecen estar ligadas a reducción de grasa visceral, y con el incremento de la pérdida grasa por vía fecal (45). La caseína puede estar relacionada con el aumento de la sensación de saciedad. El papel de la colestistoquinina en reducción de secreción gástrica, el aumento del péptido similar al glucagón, leucina y el polipéptido insulínico dependiente de glucosa parecieran trabajar de manera concomitante para contribuir en el control del peso corporal (46).

En un metaanálisis de 29 ensayos clínicos (47), no se encontró relación entre el consumo de productos lácteos y el peso corporal, con tres grandes cohortes de consumidores de leche entera, leche baja en grasa y queso, mientras que el consumo de yogur se asoció con una menor ganancia de peso corporal, esto sin obviar el hecho de que personas que habitualmente consumen yogur, según lo reportado por este estudio, generalmente tienen estilos de vida más saludable (40). Una revisión sistemática y metaanálisis de 37 artículos publicados, con total de 2334 individuos, concluyó que la alimentación con suero de leche redujo de manera significativa la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica, los niveles de colesterol de alta densidad, la circunferencia de la cintura y los niveles de triglicéridos en los grupos de intervención con respecto a los grupos de control (48).

Pese a esto, la evidencia proporcionada por estudios epidemiológicos es insuficiente para determinar ese supuesto papel protector del consumo de leche en la obesidad: esto probablemente sea debido a la falta de homogeneidad en diseños experimentales utilizados, los diferentes parámetros evaluados y el volumen de raciones de leche consideradas en cada investigación (29). Con respecto a eso, una revisión sistemática que evaluó 29 ensayos clínicos concluyó que los lácteos tienen un efecto hipocalórico cuando se incorporan a contenido calórico bajo, lo cual no se observó en dietas sin restricción calórica (47).

## Leche con enfermedad hepática

El consumo de productos lácteos cuenta con pocas restricciones para pacientes con enfermedad hepática, sin embargo, la evidencia que lo soporta no es sólida, es sustentada por estudios metodológicamente débiles (2). La dieta mediterránea incluye alimentos de origen vegetal, y productos lácteos tales como leche de vaca, quesos, yogur. Este tipo de dieta se recomienda en enfermedades por hígado graso no alcohólico (49).

La fructosa puede ser añadida a ciertos productos saborizados lácteos. Su consumo ha llegado a ser ligado con el desarrollo de esteatosis hepática, aunque no se ha logrado establecer una causalidad directa, por lo que la evidencia al respecto aún no es suficiente para emitir un juicio claro (28).

Es posible que el consumo de la proteína de suero de leche mejore la esteatosis hepática y los perfiles de lípidos plasmáticos en pacientes obesos no diabéticos, sin efectos adversos sobre la tolerancia a la glucosa o la depuración

de creatinina (48). El modelo dietario en pacientes con hepatitis aguda cuenta con pocas limitaciones, se centra en que la alimentación debe ser completa y equilibrada. No se cuenta con pruebas concluyentes sobre modificaciones en la ingesta de leche o productos lácteos.

Pacientes cirróticos, especialmente aquellos en condición de desnutrición, pueden cursar a su vez con encefalopatía hepática. Esta condición se debe al pobre aclaramiento en sangre de sustancias neurotóxicas, de estas sustancias, la más implicada es el amoníaco, el cual es producido por la flora intestinal a partir de las proteínas de la dieta y por la mucosa intestinal a partir de la glutamina que, a través de la circulación portal, se metaboliza en el hígado mediante el ciclo de la urea eliminada por el riñón. Los niveles de amoníaco en sangre son inversamente proporcionales a la masa muscular (50).

La encefalopatía hepática puede hacer que los pacientes toleren menos la proteína animal que la proteína vegetal y las proteínas lácteas. La Guía de Práctica Clínica de la Asociación Europea para el Estudio del Hígado dentro de sus recomendaciones incluye aumentar el consumo de vegetales y proteína láctea en los pacientes con esta patología (31). Pese a esto, los resultados de estudios clínicos, concerniente a esto, siguen teniendo controversias y son poco convincentes (51).

### **Leche con beta-caseína A2, una posible solución**

La alergia a la leche de vaca no es un problema infrecuente. Se ha descrito que la leche de vaca es uno de los alimentos más comunes que provocan reacciones anafilácticas inducidas por alimentos, bien sean fatales o no fatales, ocupando el tercer lugar, después del maní y las nueces (52). Un estudio paneuropeo de cohortes de nacimiento Euro-Prevall confirmó la alergia a la leche de vaca en niños de hasta dos años de edad utilizando el procedimiento de diagnóstico estándar para alergias alimentarias, con incidencia de hasta del 1 % en lugares como el Reino Unido (53).

Las variantes de caseína-beta A1 y A2 se diferencian en una mutación en la posición 67, por lo que solo difieren en un aminoácido. La cadena de aminoácidos de la  $\beta$ -caseína A1 es susceptible de romperse durante el proceso normal de digestión enzimática, el péptido en el que se descompone es un opioide bioactivo, beta-casomorfina, uno de los cuales, betacasomorfina 7 (BCM7), se encuentra relacionado con efectos gastrointestinales del

consumo de leche de vaca (54). La digestión con beta-caseína A1 es capaz de desarrollar este péptido, mientras que la digestión de la leche, con beta-caseína A2, no lo produce (9). Algunos estudios han indicado que BCM7 podría estar implicado en la etiología de una variedad de enfermedades crónicas, entre ellas la diabetes tipo 1, cardiopatía isquémica, el autismo y la esquizofrenia (55).

Se está incentivando a los ganaderos en todo el mundo, para la producción de leche con beta-caseína A2, y de esta manera abarcar la demanda en crecimiento de productos lácteos con menor riesgo de alergias alimentarias (32), siendo esta una posible solución a largo plazo de los problemas en relación con alergias al consumo de leche de vaca en todo el mundo.

### **CONCLUSIONES**

La leche, un alimento consumido en todo el mundo y un componente fundamental en la nutrición de los mamíferos, destaca por su riqueza nutricional y valor biológico innegables. Aunque biológicamente es el primer alimento consumido por muchas especies, incluidos los humanos, el debate en torno al consumo de leche de vaca ha suscitado controversias. Esta revisión ha puesto de manifiesto la amplia gama de roles que la leche desempeña en el espectro de la salud y la enfermedad.

Dentro de esta discusión, es crucial que los profesionales clínicos adquieran un profundo conocimiento de los aspectos que rodean el consumo de leche y sus efectos. La evidencia presentada destaca la necesidad de una mayor investigación para evaluar con mayor precisión el impacto tanto negativo como beneficioso asociado con el consumo de leche en distintas poblaciones. Además, es imperativo considerar otras variables influyentes en los resultados, como los hábitos alimentarios, comorbilidades y estilos de vida individuales, al diseñar y analizar estudios.

En respuesta a estos hallazgos, la cría selectiva de ganado para producir leche con una mayor proporción de beta-caseína A2 ha surgido como una potencial solución. Sin embargo, es importante destacar que la investigación en esta área se encuentra en una fase de desarrollo continuo, y las implicaciones específicas para la salud humana todavía están en proceso de estudio y discusión. En última instancia, la compleja relación entre el consumo de leche, las enfermedades asociadas y la variabilidad genética del ganado exige un enfoque cuidadoso y personalizado.

En conclusión, mientras que la leche sigue siendo un alimento con un valor nutricional innegable, su relación con la salud y la enfermedad es intrincada y diversa. La investigación en curso y la comprensión más profunda de la variabilidad genética y los efectos de la leche en distintos contextos son esenciales para tomar decisiones informadas en cuanto a su inclusión en la dieta. Cada individuo es único, y las consideraciones sobre el consumo de leche deben basarse en una comprensión completa de la evidencia disponible, el asesoramiento médico y las necesidades individuales.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

SCDP. Interpretación de los resultados y redacción final del manuscrito

MMJ. Planificación del estudio, obtención de datos

PLIA. Planificación del estudio, obtención de datos

MAAC. interpretación de los resultados y redacción final del manuscrito

## FINANCIAMIENTO Y CONFLICTOS DE INTERESES

Sin fuentes de financiación

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. Byers KG, Savaiano DA. The Myth of Increased Lactose Intolerance in African-Americans. *J Am Coll Nutr.* 2005;24:569S-573S. DOI: <https://doi.org/10.1080/07315724.2005.10719505>
2. Uscanga-Domínguez LF, Orozco-García IJ, Vázquez-Frias R, Aceves-Tavares GR, Albrecht-Junghans RE, Amieva-Balmori M, et al. Posición técnica sobre la leche y derivados lácteos en la salud y en la enfermedad del adulto de la Asociación Mexicana de Gastroenterología y la Asociación Mexicana de Gerontología y Geriatria. *Rev Gastroenterol Mex.* 2019;84(3):357-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2019.03.002>
3. Davoodi SH, Shahbazi R, Esmaeili S, Sohrabvandi S, Mortazavian A, Jazayeri S, et al. Health-Related Aspects of Milk Proteins. *Iran J Pharm Res.* 2016;15(3):573-91. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5149046/>
4. Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition.* 2014;30(6):619-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.10.011>
5. Hernández Cabria M. Documento de consenso: importancia nutricional y metabólica de la. *Nutr Hosp.* 201;(1):92-101. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8253>
6. Mills S, Ross RP, Hill C, Fitzgerald GF, Stanton C. Milk intelligence: Mining milk for bioactive substances associated with human health. *Int Dairy J.* 2011;21(6):377-401. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2010.12.011>
7. Schaafsma G. The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score. *J Nutr.* 2000;130(7):1865S-1867S. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/130.7.1865s>
8. McLachlan CNS.  $\beta$ -casein A1, ischaemic heart disease mortality, and other illnesses. *Med Hypotheses.* 2001;56(2):262-72. DOI: <https://doi.org/10.1054/mehy.2000.1265>
9. Jianqin S, Leiming X, Lu X, Yelland GW, Ni J, Clarke AJ. Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutr J.* 2015;15(1):35. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0147-z>
10. Oliver SP, Jayarao BM, Almeida RA. Foodborne Pathogens in Milk and the Dairy Farm Environment: Food Safety and Public Health Implications. *Foodborne Pathog Dis.* 2005;2(2):115-29. DOI: <https://doi.org/10.1089/fpd.2005.2.115>
11. El Nuevo Siglo. Los 4 alimentos que aumentan su demanda en pandemia. 16 de abril de 2021 [citado 19 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/04-16-2021-los-4-alimentos-que-aumentaron-su-demanda-en-pandemia>
12. Gatica C, Alomar D. Variantes genéticas de beta caseína bovina: implicancia en la producción, características tecnológicas de la leche y la salud humana. *Agro Sur.* 2017;45(3):29-35. DOI: <https://doi.org/10.4206/agrosur.2017.v45n3-05>
13. Farrell HM, Jimenez-Flores R, Bleck GT, Brown EM, Butler JE, Creamer LK, et al. Nomenclature of the Proteins of Cows' Milk-Sixth Revision. *J Dairy Sci.* 2004;87(6):1641-74. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(04\)73319-6](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(04)73319-6)
14. Hallén E, Wedholm A, Andrén A, Lundén A. Effect of  $\beta$ -casein,  $\kappa$ -casein and  $\beta$ -lactoglobulin genotypes on concentration of milk protein variants. *J Anim Breed Genet.* 2008;125(2):119-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0388.2007.00706.x>

15. Barnett MPG, McNabb WC, Roy NC, Woodford KB, Clarke AJ. Dietary A1  $\beta$ -casein affects gastrointestinal transit time, dipeptidyl peptidase-4 activity, and inflammatory status relative to A2  $\beta$ -casein in Wistar rats. *Int J Food Sci Nutr*. 2014;65(6):720-7. DOI: <https://doi.org/10.3109/09637486.2014.898260>
16. Ho S, Woodford K, Kukuljan S, Pal S. Comparative effects of A1 versus A2 beta-casein on gastrointestinal measures: a blinded randomised cross-over pilot study. *Eur J Clin Nutr*. 201;68(9):994-1000. DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.127>
17. Ángel LA, Calvo E, Muñoz Y. Prevalencia de hipolactasia tipo adulto e intolerancia a la lactosa en adultos jóvenes. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2005;20(4):35-47. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99572005000400005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572005000400005)
18. Shaukat A, Levitt MD, Taylor BC, MacDonald R, Shamliyan TA, Kane RL, et al. Systematic Review: Effective Management Strategies for Lactose Intolerance. *Ann Intern Med*. 2010;152(12):797. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-12-201006150-00241>
19. Rezaie A, Buresi M, Lembo A, Lin H, McCallum R, Rao S, et al. Hydrogen and Methane-Based Breath Testing in Gastrointestinal Disorders: The North American Consensus. *Am J Gastroenterol*. 2017;112(5):775-84. DOI: <https://doi.org/10.1038/ajg.2017.46>
20. Elitsur Y, Luk GD. Beta-casomorphin (BCM) and human colonic lamina propria lymphocyte proliferation. *Clin Exp Immunol*. 1991;85(3):493-7. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2249.1991.tb05755.x>
21. Pal S, Woodford K, Kukuljan S, Ho S. Milk Intolerance, Beta-Casein and Lactose. *Nutrients*. 2015;7(9):7285-97. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu7095339>
22. Haq MRU, Kapila R, Sharma R, Saliganti V, Kapila S. Comparative evaluation of cow  $\beta$ -casein variants (A1/A2) consumption on Th2-mediated inflammatory response in mouse gut. *Eur J Nutr*. 2014;53(4):1039-49. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00394-013-0606-7>
23. Puig MM, Pol O. Peripheral effects of opioids in a model of chronic intestinal inflammation in mice. *J Pharmacol Exp Ther*. 1998;287(3):1068-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9864294/>
24. Lupp C, Robertson ML, Wickham ME, Sekirov I, Champion OL, Gaynor EC, et al. Host-Mediated Inflammation Disrupts the Intestinal Microbiota and Promotes the Overgrowth of Enterobacteriaceae. *Cell Host Microbe*. 2007;2(2):119-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2007.06.010>
25. Mihatsch WA, Franz AR, Kuhnt B, Högel J, Pohlandt F. Hydrolysis of Casein Accelerates Gastrointestinal Transit via Reduction of Opioid Receptor Agonists Released from Casein in Rats. *Biol Neonate*. 2005;87(3):160-3. DOI: <https://doi.org/10.1159/000082367>
26. Daniel H, Vohwinkel M, Rehner G. Effect of Casein and  $\beta$ -Casomorphins on Gastrointestinal Motility in Rats. *J Nutr*. 1990;120(3):252-7. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/120.3.252>
27. Trompette A, Claustre J, Caillon F, Jourdan G, Chayvialle JA, Plaisancié P. Milk Bioactive Peptides and  $\beta$ -Casomorphins Induce Mucus Release in Rat Jejunum. *J Nutr*. 2003;133(11):3499-503. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3499>
28. Riveros MJ, Parada A, Pettinelli P. Consumo de fructosa y sus implicaciones para la salud. *Nutr Hosp*. 2014;(3):491-9. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.3.7178>
29. Bergholdt HK, Nordestgaard BG, Ellervik C. Milk intake is not associated with low risk of diabetes or overweight-obesity: a Mendelian randomization study in 97,811 Danish individuals. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(2):487-96. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.105049>
30. Cavallo MG, Fava D, Monetini L, Barone F, Pozzilli P. Cell-mediated immune response to  $\beta$  casein in recent-onset insulin-dependent diabetes: implications for disease pathogenesis. *Lancet*. 1996;348(9032):926-8. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(95\)12065-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(95)12065-3)
31. Merli M, Berzigotti A, Zelber-Sagi S, Dasarathy S, Montagnese S, Genton L, et al. EASL Clinical Practice Guidelines on nutrition in chronic liver disease. *J Hepatol*. 2019;70(1):172-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>
32. Bodnár Á, Hajzsér A, Egerszegi I, Póti P, Kuchtik J, Pajor F. A2 milk and its importance in dairy production and global market. *Anim Welf Etológia És Tartástechnológia*. 2018;14(1):1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.17205/SZIE.AWETH.2018.1.001>
33. Leiper JB. Fate of ingested fluids: factors affecting gastric emptying and intestinal absorption of beverages in humans. *Nutr Rev*. 2015;73(2):57-72. DOI: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv032>
34. Hillyard S, Cowman S, Ramasundaram R, Seed PT, O'Sullivan G. Does adding milk to tea delay gastric emptying? *Br J Anaesth*. 2014;112(1):66-71. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aet261>
35. Marotta RB, Floch MH. Diet and Nutrition in Ulcer Disease. *Med Clin North Am*. 199;75(4):967-79. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0025-7125\(16\)30424-2](https://doi.org/10.1016/s0025-7125(16)30424-2)
36. Smith PM, Howitt MR, Panikov N, Michaud M, Gallini CA, Bohlooly-Y M, et al. The Microbial Metabolites, Short-Chain Fatty Acids, Regulate Colonic Treg Cell Homeostasis. *Science*. 2013;341(6145):569-73. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1241165>

37. Bassaganya-Riera J, Reynolds K, Martino-Catt S, Cui Y, Hennighausen L, Gonzalez F, et al. Activation of PPAR  $\gamma$  and  $\delta$  by conjugated linoleic acid mediates protection from experimental inflammatory bowel disease. *Gastroenterology*. 2004;127(3):777-91. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2004.06.049>
38. Dainese R, Casellas F, Mariné-Barjoan E, Vivinus-Nébot M, Schneider SM, Hébuterne X, et al. Perception of lactose intolerance in irritable bowel syndrome patients. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2014;26(10):1167-75. DOI: <https://doi.org/10.1097/meg.000000000000089>
39. Malagelada JR, Accarino A, Azpiroz F. Bloating and Abdominal Distension: Old Misconceptions and Current Knowledge. *Am J Gastroenterol*. 2017;112(8):1221-31. DOI: <https://doi.org/10.1038/ajg.2017.129>
40. Willett WC, Ludwig DS. Milk and Health. *Engl J Med*. 2020;382(7):644-54. DOI: <https://doi.org/10.1056/nejmra1903547>
41. Feskanich D, Bischoff-Ferrari HA, Frazier AL, Willett WC. Milk Consumption During Teenage Years and Risk of Hip Fractures in Older Adults. *JAMA Pediatr*. 2014;168(1):54-60. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.3821>
42. Hummel M, Fuchtenbusch M, Schenker M, Ziegler AG. No major association of breast-feeding, vaccinations, and childhood viral diseases with early islet autoimmunity in the German BABYDIAB Study. *Diabetes Care*. 2000;23(7):969-74. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.23.7.969>
43. Writing Group for the TRIGR Study Group, Knip M, Lkerblom HK, Al Taji E, Becker D, Bruining J, et al. Effect of Hydrolyzed Infant Formula vs Conventional Formula on Risk of Type 1 Diabetes: The TRIGR Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;319(1):38. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2017.19826>
44. Dougkas A, Reynolds CK, Givens ID, Elwood PC, Minihane AM. Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. *Nutr Res Rev*. 2011;24(1):72-95. DOI: <https://doi.org/10.1017/s095442241000034x>
45. Caan B, Neuhauser M, Aragaki A, Lewis CB, Jackson R, LeBoff MS, et al. Calcium Plus Vitamin D Supplementation and the Risk of Postmenopausal Weight Gain. *Arch Intern Med [Internet]*. 14 de mayo de 2007 [citado 6 de febrero de 2022];167(9):893-902. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.167.9.893>
46. Tong X, Dong JY, Wu ZW, Li W, Qin LQ. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(9):1027-31. DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.62>
47. Chen M, Pan A, Malik VS, Hu FB. Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2012;96(4):735-47. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.037119>
48. Badely M, Sepandi M, Samadi M, Parastouei K, Taghdir M. The effect of whey protein on the components of metabolic syndrome in overweight and obese individuals; a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(6):3121-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.11.001>
49. Aller R, Izaola O, De la Fuente B, De Luis D. La dieta mediterránea se asocia con la histología hepática en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico. *Nutr Hosp*. 2015;32(6):2518-24. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.10074>
50. Merli M, Giusto M, Lucidi C, Giannelli V, Pentassuglio I, Di Gregorio V, et al. Muscle depletion increases the risk of overt and minimal hepatic encephalopathy: results of a prospective study. *Metab Brain Dis*. 2013;28(2):281-4. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11011-012-9365-z>
51. Amodio P, Caregaro L, Pattenñ E, Marcon M, Del Piccolo F, Gatta A. Dietas vegetarianas en la encefalopatía hepática: ¿realidades o fantasías? *Dig Liver Dis*. 2001; 33:492-500. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1590-8658\(01\)80028-1](https://doi.org/10.1016/s1590-8658(01)80028-1)
52. Järvinen KM, Sicherer SH, Sampson HA, Nowak-Wegrzyn A. Use of multiple doses of epinephrine in food-induced anaphylaxis in children. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;122(1):133-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2008.04.031>
53. Schoemaker AA, Sprinkelman AB, Grimshaw KE, Roberts G, Grabenhenrich L, Rosenfeld L, et al. Incidence and natural history of challenge-proven cow's milk allergy in European children - EuroPrevall birth cohort. *Allergy*. 2015;70(8):963-72. DOI: <https://doi.org/10.1111/all.12630>
54. He M, Sun J, Jiang ZQ, Yang YX. Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study. *Nutr J*. 2017;16(1):72. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0275-0>
55. Nguyen DD, Johnson SK, Buseti F, Solah VA. Formation and Degradation of Beta-casomorphins in Dairy Processing. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2015;55(14):1955-67. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.740102>



## Modelos actuales de publicación en revistas científicas

### Current Publishing Models for Scientific Journals

Mario Delgado-Noguera,<sup>1</sup> José A. Calvache<sup>1,2</sup>

#### Resumen

Este artículo revisa algunos apartes del proceso editorial que deben seguir los manuscritos cuando inician el sometimiento a una revista. Enfatiza de manera destacada el papel crucial desempeñado por los revisores pares y los editores en la construcción fiable del conocimiento y la divulgación de los hallazgos de la investigación. Asimismo, revisa los diversos modelos de publicación que prevalecen en la actualidad, centrándose especialmente en el surgimiento del movimiento de Acceso Abierto para las publicaciones y las distintas rutas de publicación y sus costos, los llamados APC (*Article Processing Charges* o cargos por procesamiento) y, por último, informa algunas características distintivas del fenómeno de las revistas depredadoras que amenaza la difusión de la investigación.

#### Abstract

This article examines several facets of the editorial process that manuscripts must undergo when submitted to a specific journal. It underscores the pivotal role played by peer reviewers and editors in ensuring the robust generation of knowledge and the widespread dissemination of research findings. The discussion encompasses an exploration of the existing publication models, with a particular focus on the emergence of the Open Access movement. Additionally, it delves into the different publication routes and associated costs, commonly referred to as Article Processing Charges (APCs). Finally, the article sheds light on the distinctive features of predatory journals, which pose a significant threat to the effective dissemination of research.

#### Historial del artículo

Fecha de recepción: 17/08/2023

Fecha de aprobación: 09/10/2023

1 Comité editorial, Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

2 Departamento de Anestesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

**Autor de correspondencia:** José A. Calvache. Carrera 6 13N-50, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Correo electrónico: jacalvache@unicauca.edu.co

**Cómo citar este artículo:** Delgado-Noguera M, Calvache JA. Modelos actuales de publicación en revistas científicas. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2):e2355. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2355>

**Palabras Clave:** *proceso editorial, manuscritos, revisores pares, Acceso Abierto, revistas depredadoras, cargos por procesamiento*

**Key words:** *Editorial process, Open Journals, Peer reviewers, Open Science, Predatory journals, Article Processing Charges*

El proceso general de divulgación científica debe terminar en la publicación. Es claro que una investigación en el área biomédica, que no termine y apoye o informe las decisiones del clínico, del paciente o de quienes formulan políticas de salud en beneficio de la población, es una investigación inconclusa y desperdiciada. En muchas ocasiones, este tipo de esfuerzos puede terminar convirtiéndose en lo que algunos autores han definido como desperdicios de investigación (*Research Waste*) (1) y de los cuales se han descrito sus potenciales orígenes (Figura 1). A diario, esta actividad, que puede iniciar con un protocolo o proyecto, abre posibilidades y presenta innovaciones y problemas.

**Figura 1.** Etapas de potencial generación de desperdicios de investigación



Fuente: Tomado con permiso del libro, Evans I, Thornton H, Chalmers I, Glasziou P. Los tratamientos, a prueba: mejor *investigación para mejorar la salud*. 1ed (español). Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud. Asociación Colaboración Cochrane Iberoamericana (ACCIB). 2021 ([www.testingtreatments.org](http://www.testingtreatments.org)).

En los últimos años, existen diversas razones por las cuales la producción científica de alta calidad se ha visto amenazada, como con la aparición de las revistas depredadoras (o depredadoras), el llamado *gift* o *ghost authorship* y la incorporación como autores en los manuscritos de personas que no han trabajado lo necesario o que dan su nombre o nacionalidad para añadir artificialmente prestigio, ranking y facilidad en la publicación.



## Hacia la divulgación científica

El camino hacia la divulgación científica se ha descrito como un camino largo, tortuoso y con múltiples barreras a vencer. Como la misma investigación que lo precede (la cual requiere el suficiente rigor para que su producto sea exitoso), la redacción del informe, en forma de un artículo original, es un trabajo lento, con método, hecho con paciencia y, por lo tanto, no puede ser facilista ni acelerado. Cuando ya inicia un proceso editorial, el producto de las investigaciones debe ser contrastado y evaluado por otros investigadores o expertos que trabajan en el área específica, así la calidad de la publicación mejorará progresivamente a medida que se superen las diferentes fases del proceso editorial.

Existe, sin embargo, la creencia de que estos pasos indispensables son “obstáculos”. Más que obstáculos o barreras, hay que mirarlos como una oportunidad de mejorar el trabajo, apreciarlos como la oportunidad –a veces única– de intercambiar ideas sobre la investigación que se ha llevado a cabo, muchas veces con dificultades y tropiezos.

## El proceso editorial

En la mayoría de las revistas biomédicas revisadas por pares, el proceso editorial tiene un tránsito regular e inicia con los autores cuando su manuscrito sobre los hallazgos de su investigación ha finalizado y eligen una revista. Seleccionar bien y apropiadamente una revista es una etapa crucial y no debe ser tomada a la ligera (algunos autores recomiendan que se debe elegir a priori). Continúa con el proceso de sometimiento a la revista seleccionada, cuyo comité editorial decide inicialmente sobre el interés y valor que tenga para su revista el artículo en cuestión. Posteriormente, avanza hacia la fase más valiosa del proceso editorial, cuando el comité elige un grupo de revisores, usualmente dos, para hacer la valoración crítica del artículo. En ese momento se crea una especie de nicho de comunicación entre la revisión por pares, el comité editorial y los autores, tratando de brindar un juicio justo a la calidad y completitud del manuscrito que está en sometimiento. Los autores responden de una manera sistemática los diversos comentarios de los revisores pares y redactan nuevamente el artículo con las correcciones, sugerencias y ajustes a que haya lugar. El editor observa con detenimiento los comentarios y las respuestas, añade los suyos, y finalmente da su visto de aprobación y aceptación. Antes de finalizar la publicación, se surten una serie de etapas que pueden cambiar entre diversas revistas, como correcciones de estilo, ajuste de las citaciones, verificación de la completitud del reporte, revisiones de similitud, diagramación editorial y, finalmente, la publicación.

La revisión por pares es el paso más valioso de la divulgación científica. Se sabe que no es un modelo perfecto, pero es el mejor que se ha desarrollado (2). Y no es un secreto que, en la actualidad, la revisión por pares enfrenta múltiples tropiezos, los principales son 1) la dificultad para conseguir revisores que accedan a la tarea y 2) el pobre reconocimiento académico que se les brinda. Estrategias novedosas, algunas basadas en software (Software Jane) se continúan explorando para mejorar y facilitar este proceso (3,4).

## Problemas actuales

Semanalmente, se publican cientos de artículos biomédicos. Basta con ver el gran número de artículos que se publicaron durante la pandemia por el coronavirus, algunos con información falsa (3). Los artículos crecen de forma exponencial, pero también crece el número de las revistas en las que se publican, la mayoría de ellas en idioma inglés.

La era electrónica ha cambiado la forma en que se hace y se divulga la investigación y la ciencia dado el número creciente de revistas, artículos y fuentes primarias. Más que nunca, la síntesis de la evidencia científica es necesaria para la práctica diaria de la atención en salud. En el caso de las revisiones sistemáticas de ensayos clínicos controlados, hay múltiples herramientas útiles que ayudan a hacer la síntesis cualitativa y cuantitativa, como el software Revman de la Colaboración Cochrane (5) o Covidence de la Universidad de Ottawa (6). En el caso de la calidad y la completitud de los reportes de investigación, la Red EQUATOR tiene guías y listas de chequeo aceptadas ampliamente por los editores para diversos tipos de diseños de investigación. Estas guías se presentan dentro de los requisitos de publicación de la mayoría de las revistas biomédicas interesadas en mejorar la calidad de los contenidos que divulgan (7,8). Está por verse cómo la inteligencia artificial se involucra en el ámbito de las revisiones sistemáticas, pero también en los diversos pasos del proceso editorial de las revistas biomédicas (9).

A pesar del incremento en la divulgación actual y en la necesaria democratización del acceso al conocimiento, surgen barreras y limitaciones para poder acceder al mismo, que en muchas ocasiones es producido mediante fondos públicos para la investigación. Una publicación, producto de un proceso de investigación, puede tener orígenes universitarios, académicos, derivados de los *grants* de agencias de financiación y/o de fondos públicos. Por su naturaleza, el conocimiento derivado de estos procesos debería ser para uso de la sociedad, de forma abierta y amplia. Sin embargo, tras finalizar el proceso

editorial y de publicación, el acceso a los artículos se obstaculiza, usualmente porque sus licencias, según el modo de publicación, entran a la economía de mercado, con un criterio neoliberal, que permea el trabajo académico. Un artículo, al haber sido sometido y aceptado en una revista, implica que se entrega su control a casas editoriales que imponen barreras, principalmente económicas por los costos de acceso, para que los autores, lectores o usuarios los puedan usar, leer y/o distribuir.

## Modelos actuales de publicación

Existen, básicamente, tres modelos generales de publicación. El primer grupo es el modelo de suscripción. En este, están la mayoría de las revistas biomédicas reconocidas en inglés, las más famosas y citadas: JAMA, BMJ, Lancet, NEJM, Pediatrics, Ann Intern Med, Journal of Critical Care, entre muchas otras.

Usualmente, estas revistas presentan indicadores o métricas de citación elevadas, como un alto Factor de Impacto, que, dicho sea de paso, es un índice que representa el número de citas, pero que está cuestionado porque no necesariamente representa la calidad. Ocasionalmente, de una manera anómala, un artículo con déficits metodológicos, por ejemplo, tendrá muchas citaciones dado que otros autores o editores harán “caer en cuenta” que tiene problemas y, por lo tanto, será citado.

Las revistas de suscripción son publicadas por grandes editoriales como Elsevier, Wiley-Blackwell, Wolters Kluwer, Springer, o Taylor & Francis. Estas editoriales son empresas que a veces no manejan solo una o dos, sino cientos de revistas que editan con estándares creados por ellos. En general, son revistas, conocidas y famosas, que tienen procesos editoriales rigurosos y una revisión por pares estricta, o por lo menos eso es lo que espera un autor. En ese sentido, pueden ser las revistas más buscadas, más citadas, pero en general, no todos tendrán acceso a lo que divulgan y, en la mayoría de los casos, el autor entrega completamente los derechos de propiedad de su artículo a la casa editorial.

El modelo de negocio en una revista de este tipo tiene dos formas de acceso a los artículos: suscripción o venta por artículo. En este caso, por los costos, se generan las clásicas barreras para acceder al conocimiento. De hecho, hay países que no pueden acceder a los artículos por los costos que las editoriales de suscripción imponen a la divulgación (10). En las universidades, cuando se pueden descargar artículos de estos sitios es solo porque la institución o el país de origen

de la universidad pagaron un acceso común a este tipo de editoriales. La otra manera es pagar dinero directamente para poder acceder a su contenido o a un artículo en particular.

En segundo lugar, se encuentran los modelos de acceso abierto que van de la mano del Movimiento de la Ciencia Abierta (*Open Science*) (11). Este modelo surgió como respuesta a las dificultades del modelo de suscripción y propone un libre acceso a la información científica. El acceso inequitativo a la información científica fue una de las causas que impulsó su desarrollo.

El movimiento *Open Access* está conformado por investigadores, científicos, bibliotecarios que se fundamentaron en una serie de declaraciones surgidas en la primera década del 2000 que le han dado valor al acceso público, abierto, al conocimiento y a la divulgación científica como un bien público en las sociedades. No solamente tiene que ver con el libre acceso a las revistas, sino que hace parte de la “Ciencia Abierta” que promueve la divulgación abierta de los datos, protocolos y métodos de un determinado producto de investigación (12,13). Al adoptar prácticas de ciencia abierta, la investigación se vuelve transparente y responsable. De esta manera, es posible verificar si se puede tener confianza en los hallazgos de investigación. Según Wikipedia (11), el acceso abierto (en inglés, *Open Access* -OA-) “es el acceso inmediato, sin requerimientos de registro, suscripción o pago -es decir, sin restricciones- a material digital educativo, académico, científico o de cualquier otro tipo, principalmente artículos de investigación científica de revistas especializadas y arbitradas mediante el sistema de revisión por pares (o *peer review*)”. Las revistas de acceso abierto son revistas académicas que están disponibles en línea para el lector, sin barreras económicas, legales o técnicas distintas a las que imponga únicamente el poder acceder a la red o a internet. En Latinoamérica es el modelo predominante.

Contrario a una creencia que se ha difundido, estas revistas cumplen procesos editoriales rigurosos y revisión estricta por pares. Cualquier persona puede acceder a estos artículos, se pueden postear, compartir, utilizar esa información siempre y cuando se brinde crédito al autor original y al sitio donde fue divulgado. Existen revisiones en las que se observa que las revistas Open Access están teniendo mayor número de citaciones y un mayor cubrimiento en las redes sociales (14). La mayoría de las revistas de acceso abierto utilizan licenciamientos de divulgación de tipo Creative Commons (15). De estas, existen cinco tipos de licencias, algunas más o menos restrictivas.

## **APC (*Article Processing Charges*) o cargos o costos por el procesamiento.**

¿Cómo se financian las revistas Open Access? ¿Cuál es el modelo de negocio, de dónde provienen los recursos para poder sostener el proceso editorial de una revista y todo el personal e infraestructura que implican? Estas revistas tienen varias modalidades para sostenerse, en general se describen dos: 1) cobran APC (*Article Processing Charges*) o cargos o costos por el procesamiento o 2) son autofinanciadas (sin APC).

Entre las primeras, existen múltiples editoriales de Open Access que cobran APC como las producidas por editoriales como PLoS, Peer J, BMC o F1000. Por ejemplo, artículos generales de medicina: PLoS One o por áreas como Syst Reviews, BMC Pediatrics, BMC Anesthesiology. Otras provienen de las revistas tradicionales o de suscripción, como anexas a las tradicionales, entre ellas están: BMJ Open, JAMA Open, CMJ Open. Es importante saber que estas revistas cobran los APC una vez que el artículo ha sido aceptado en la revista, después de la revisión por pares y cuando ya ha tenido el proceso editorial completo. Usualmente, los APC pueden ser variables, pero fluctúan entre 1500 y 3000 dólares. En teoría, bajo los postulados de la Ciencia Abierta, ese dinero debería provenir de la financiación de los proyectos de investigación en la cual se contemple la divulgación de tipo abierto como una parte integral del proceso investigativo. Ocasionalmente, proporcionan descuentos o reducción en los costos a investigaciones de países de bajos ingresos o cuando los autores han participado como editores o revisores pares de las revistas.

Las segundas son revistas de acceso abierto que no cobran a los autores (sin APC). Son revistas autofinanciadas que no tienen costos de producción ni publicación, pero que se financian por otras vías porque son revistas de las instituciones cuyo principal objetivo es la divulgación de la ciencia abierta, como ocurre en buena parte de las universidades latinoamericanas. Latinoamérica es uno de los nichos del acceso abierto en el mundo (16). Usualmente, son revistas de un menor impacto en el contexto global, pero no en el ecosistema regional, donde pueden ser de mucho interés para las regiones o los países periféricos. Son revistas con buen estándar editorial y que divulgan conocimiento con pertinencia a nivel local, y que evitan pensar todo el tiempo en los cuartiles generados por las grandes empresas editoriales que crean y presentan sus métricas como la única forma de valorar la investigación.

Como las revistas de suscripción notaron un ascenso acelerado del movimiento Open Access, crearon versiones intermedias como el acceso abierto retardado, en el

cual se permite el acceso libre tras un tiempo desde la publicación, o las “revistas híbridas” que consiste en que las revistas de suscripción o tradicionales dan la opción de pago para colocar el artículo en acceso gratuito (lo cual no debe confundirse con acceso abierto, puesto que el licenciamiento puede ser diferente). Las anteriores revistas, con acceso retardado e híbridas, cobran los APC cuando el artículo ha pasado por un proceso editorial y cuando ha tenido una revisión por pares. Usualmente, tienen tarifas más altas para los APC, más de 2000 dólares.

En Wikipedia (11), se desglosan las llamadas rutas de acceso a publicación abiertas, ruta dorada y verde. El verde se refiere al autoarchivo y a la práctica de depositar artículos en un repositorio de acceso abierto, esto puede ser un repositorio institucional o disciplinario como ArXiv para ciencias exactas y biología. El Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ) lista una serie de revistas de acceso abierto revisadas por pares para la búsqueda, lo mismo que Redalyc (17,18). En Latinoamérica está la conocida base de datos SciELO.

Los artículos de acceso abierto también se pueden encontrar con una búsqueda en la web, utilizando cualquier motor de búsqueda general o los especializados para la literatura académica y científica, como Google Académico u OAIster (19). Este último es un catálogo colectivo de millones de registros que representan recursos de libre acceso. Este catálogo se creó a través de la recopilación de material de colecciones de libre acceso de todo el mundo mediante el “Protocolo de la iniciativa de archivos abiertos para la recolección de metadatos” (OAI-PMH). En la actualidad, OAIster contiene más de 50 millones de registros que representan los recursos digitales de más de 2000 colaboradores (19).

## **Revistas predatoras, depredadoras o predatorias**

Finalmente, se encuentran las revistas predatoras, un fenómeno que ha surgido concomitantemente al movimiento de Acceso Abierto y otros factores, aprovechando de manera fraudulenta el desconocimiento editorial de los autores. A diferencia de las revistas legítimas, estas publicaciones fraudulentas operan con un enfoque puramente económico, sin ningún interés científico legítimo. Estas revistas no siguen procesos editoriales ni someten los artículos a revisión por pares, y su principal objetivo es obtener ganancias monetarias. No cumplen con estándares éticos mínimos en términos de publicación y tienen como público objetivo a investigadores de todas las disciplinas y países (20,21).

El modelo de las revistas predatoras tiene características distintivas que es importante tener en cuenta para evitar caer en sus redes fraudulentas. A continuación, se enumeran algunas de ellas (22):

1. Suelen enviar solicitudes de manera excesiva y con contenido sospechoso.
2. Presentan firmas extrañas, sitios web inexistentes y detalles sospechosos.
3. Invitan abiertamente a publicar en áreas fuera de la experticia del autor.
4. Sus sitios web suelen presentar distorsiones, sobrecarga de información y uso de imágenes alteradas.
5. Presentan métricas falsas o manipuladas.
6. No proporcionan indicaciones claras sobre el proceso de revisión por pares ni sobre las políticas y estándares éticos.
7. Prometen una publicación rápida o inmediata a cambio de una tarifa inicial.
8. No tienen políticas de conservación de datos confiables y su existencia suele ser efímera.
9. Tienen una mínima o nula indexación en bases de datos reconocidas.
10. Cobran tarifas al momento de someter los artículos, generalmente con costos más bajos (entre 100 y 400 dólares).
11. Afirman ser de acceso abierto, pero no proporcionan información clara sobre las licencias utilizadas.
12. Su dirección de correo electrónico de contacto suele ser una cuenta general y no asociada a una institución, como gmail.com, yahoo.com u otros similares.
13. Invitan a participar en el primer volumen o en el volumen de lanzamiento de la revista.
14. Presentan detalles extraños en los saludos o invitaciones que no guardan relación con la actividad científica inicial.

15. Pueden tener nombres o incluso sitios web (URL) similares –o con mínimas diferencias– a revistas prestigiosas en sus áreas.

Es fundamental estar alerta a estas características y mantenerse informado para evitar caer en el engaño de estas revistas predatoras que representan una amenaza para la integridad y la difusión legítima de la investigación científica. Usualmente, tienen como objetivo investigadores junior o en etapas tempranas de su formación, por lo cual el desconocimiento se convierte en su aliado.

Reconocidas asociaciones editoriales como WAME (Asociación Mundial de Editores Médicos), el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), el Comité de Ética en Publicaciones (COPE) y el Consejo de Editores Científicos (CSE) (23) recalcan que dentro de los estándares de calidad de un artículo científico se encuentran la divulgación transparente de los conflictos de intereses y el manejo de erratas. Usualmente, las revistas predatoras ignoran estos estándares de calidad sin prestar relevancia al contenido científico del artículo

En conjunto, este artículo analiza y resalta la importancia de un proceso editorial riguroso y transparente, así como de la adopción de prácticas de Acceso Abierto, para garantizar la calidad y confiabilidad de la investigación publicada. Además, enfatiza la necesidad de que los investigadores y las organizaciones académicas, como las universidades, estén alerta ante las características de las revistas predatoras y tomen medidas para evitar ser víctimas de estas prácticas fraudulentas. Al fomentar un entorno académico responsable y ético, se fortalece la integridad de la investigación y se promueve su impacto positivo en la comunidad científica y la sociedad en general.

## REFERENCIAS

16. Glasziou P, Altman DG, Bossuyt P, Boutron I, Clarke M, Julious S, et al. Reducing waste from incomplete or unusable reports of biomedical research. *Lancet*. 2014;383:267-76. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)62228-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)62228-x)
17. Godlee F. Evidence based medicine: flawed system but still the best we've got. *BMJ*. 2014;348. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.g440>
18. Nassi-Calú L. Replantear la revisión por pares para hacerla sostenible. *SciELO En Perspectiva* 2023. (Accessed July 7, 2023). <https://blog.scielo.org/es/2023/03/29/replantear-la-revision-por-pares-para-hacerla-sostenible/>

19. Journal/Author Name Estimator (JANE) n.d. (Accessed July 7, 2023). <https://jane.biosemantics.org/>
20. Review Manager (RevMan). (Accessed July 7, 2023). <https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman>.
21. Covidence. (Acceso 7 de julio de 2023). <https://www.covidence.org/>
22. Calvache JA. Las Revistas científicas y la investigación Reproducible. *Rev. Fac. Cienc. Salud Univ. Cauca* 2018;20(2):12-15. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs/article/view/1183>
23. Calvache JA. Enhancing the value of research reports. *Colombian Journal of Anesthesiology* 2019;47(4):209-10. DOI: <https://doi.org/10.1097/cj9.000000000000134>.
24. Lopezosa C, Codina L, Ferran-Ferrer N. ChatGPT como apoyo a las systematic scoping reviews: integrando la inteligencia artificial con el framework SALSA 2023. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/193691> (Accessed September 28, 2023).
25. Bloqueo y lobby en contra de las editoriales monopólicas. Acceso Abierto n.d. <http://accesoabierto.fahce.unlp.edu.ar/entradas/bloqueo-y-lobby-en-contra-de-las-editoriales-monopolicas> (accessed September 29, 2023).
26. Wikimedia C de los proyectos. Acceso abierto. Wikipedia 2023. [https://es.wikipedia.org/wiki/Acceso\\_abierto](https://es.wikipedia.org/wiki/Acceso_abierto). (Accessed September 29, 2023).
27. UNESCO. Implementation of the UNESCO Recommendation on Open Science 2021 (updated 19/09/2022). <https://www.unesco.org/en/natural-sciences/open-science/implementation> (Accessed September 29, 2023).
28. Budapest open access initiative. 2002. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/> (accessed 10/09/2023).
29. McKiernan EC, Bourne PE, Brown CT, Buck S, Kenall A, Lin J, et al. How open science helps researchers succeed. *Elife*. 2016;5:e16800. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.16800>.
30. Creative Commons. (<https://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/4.0/deed.es>)
31. Costa MP da, Leite FCL. Open access in the world and Latin America: A review since the Budapest Open Access Initiative. *Transinformação*. 2016;28(1):33-46. DOI: <https://doi.org/10.1590/2318-08892016002800003>
32. Directory of Open Access Journals. DOAJ. <https://doaj.org/>. (Accessed September 9, 2023).
33. Sistema de Información Científica Redalyc: <https://www.redalyc.org/>. (Accessed September 9, 2023).
34. OAIster: catálogo de recursos de acceso abierto. OCLC n.d. <https://www.oclc.org/es/oaister.html> (Accessed September 29, 2023).
35. Grudniewicz A, Moher D, Cobey KD, Bryson GL, Cukier S, Allen K, et al. Predatory journals: no definition, no defence. *Nature*. 2019;576:210-2. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03759-y>
36. Moher D, Shamseer L, Cobey KD, Lalu MM, Galipeau J, Avey MT, et al. Stop this waste of people, animals and money. *Nature*. 2017;549:23-5. DOI: <https://doi.org/10.1038/549023a>
37. Centre for Journalology. Centre for Journalology n.d. <https://ohri.ca/journalology/predatory-journals> (Accessed September 29, 2023).
38. Laine C, Winker MA. Identifying predatory or pseudo-journals. *Biochem Med (Zagreb)*. 2017;27(2):285-91. <https://doi.org/10.11613/BM.2017.031>.



## En infecciones respiratorias leves, ¿prescribo antibióticos de manera inmediata o espero un poco? Resumen y comentarios de una revisión sistemática de la Colaboración Cochrane

### In cases of mild respiratory infections, should antibiotics be prescribed immediately, or is it advisable to wait for a specified period? Summary and analysis of a systematic review conducted by the Cochrane Collaboration

Nelson D. Galvis-Garrido,<sup>1,2</sup> Mario Delgado-Noguera<sup>3</sup>

#### Resumen

Este artículo especial tiene el objetivo de resumir y discutir la revisión sistemática realizada sobre el efecto de la prescripción diferida de antibióticos en infecciones respiratorias leves frente a la prescripción inmediata o la no prescripción. Este

#### Abstract

This special article aims to summarize and discuss the latest systematic review conducted on the effect of delayed antibiotic prescribing on mild respiratory infections versus immediate prescribing or non-

#### Historial del artículo

Fecha de recepción: 09/10/2023

Fecha de aprobación: 22/11/2023

1 Facultad de Medicina, Semillero de Investigación SINAPSIS, Universidad de Antioquia, Colombia

2 Cochrane Collaboration, *Mentee* de Cochrane, año 3

3 Comité editorial, Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

**Autor de correspondencia:** Nelson D Galvis-Garrido, carrera 51D #62-29, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: nelsond.galvis@udea.edu.co

**Cómo citar este artículo:** Galvis-Garrido N, Delgado-Noguera M. En infecciones respiratorias leves, ¿prescribo antibióticos de manera inmediata o espero un poco? Resumen y comentarios de una revisión sistemática de la Colaboración Cochrane. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2):e2377. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2377>

comentario se realiza en acuerdo con la colaboración de Cochrane Colombia y en el marco de la estrategia Cochrane Corners. La revisión abordada en esta ocasión es una actualización de revisiones sistemáticas previas del 2007, 2010, 2013 y 2017 en las que se abordan como resultados (*outcomes*) los desenlaces clínicos, complicaciones, mejoría sintomática y satisfacción del paciente.

**Palabras clave:** *Infecciones respiratorias agudas, revisión sistemática, antibióticos, prescripción diferida, pediatría (DeCS)*

prescribing. This commentary is made in agreement with the Cochrane Colombia collaboration and within the framework of the Cochrane Corners strategy. This review is an update of previous systematic reviews from 2007, 2010, 2013, and 2017, in which clinical outcomes, complications, symptomatic improvement, and patient satisfaction are addressed as outcomes.

**Keywords:** *Acute respiratory infections, systematic review, antibiotics, deferred statute of limitations, pediatrics (MeSH)*

Las infecciones respiratorias agudas leves son, en su mayoría, causadas por virus sobre los cuales los antibióticos no tienen efecto alguno, su uso indiscriminado aumenta la resistencia bacteriana, aumenta los costos para los sistemas de salud y expone a los pacientes a posibles efectos adversos (1).

¿Qué es la prescripción diferida de antibióticos? Este concepto hace referencia a retrasar la prescripción al menos 48 horas esperando que los síntomas se resuelvan de forma espontánea, sin usar antibióticos. Es una estrategia para reducir el uso inadecuado de estos medicamentos, causante del creciente problema mundial de las resistencias bacterianas. Esta estrategia ha demostrado ser capaz de reducir el uso de antibióticos en las infecciones respiratorias agudas sin disminuir la satisfacción de los pacientes, según una revisión Cochrane actualizada este mes de octubre (1,2).

En 2023 se publicó la actualización de la revisión sistemática del grupo Cochrane de Infecciones Respiratorias Agudas (*Cochrane Acute Respiratory Infections Group*), en la que se retoma la revisión realizada por un grupo australiano de autores de la Universidad de Queensland en Brisbane, Australia. Por lo tanto, esta revisión es una actualización que tuvo una primera publicación en 2007 y, luego, actualizaciones en 2010, 2013 y 2017.

El presente artículo especial es un resumen con comentarios de una revisión sistemática, publicada por el Grupo Cochrane de Infecciones Respiratorias Agudas (2) sobre intervenciones para el tratamiento con antibióticos de las infecciones respiratorias leves (Tabla 1, Figura 1). El objetivo de este artículo es discutir estos hallazgos desde la perspectiva de la pediatría y, sobre todo, con un enfoque diferencial en el entorno colombiano.

**Tabla 1.** Elementos de la pregunta en el formato PICO

**Población estudiada:** Personas con infección respiratoria

**Intervención:** Prescripción diferida de antibióticos

**Comparación:** Recetar antibióticos en forma inmediata, no recetar antibióticos

**Resultados (*outcomes*):** Intensidad y duración de los síntomas

Fuente: elaboración propia.

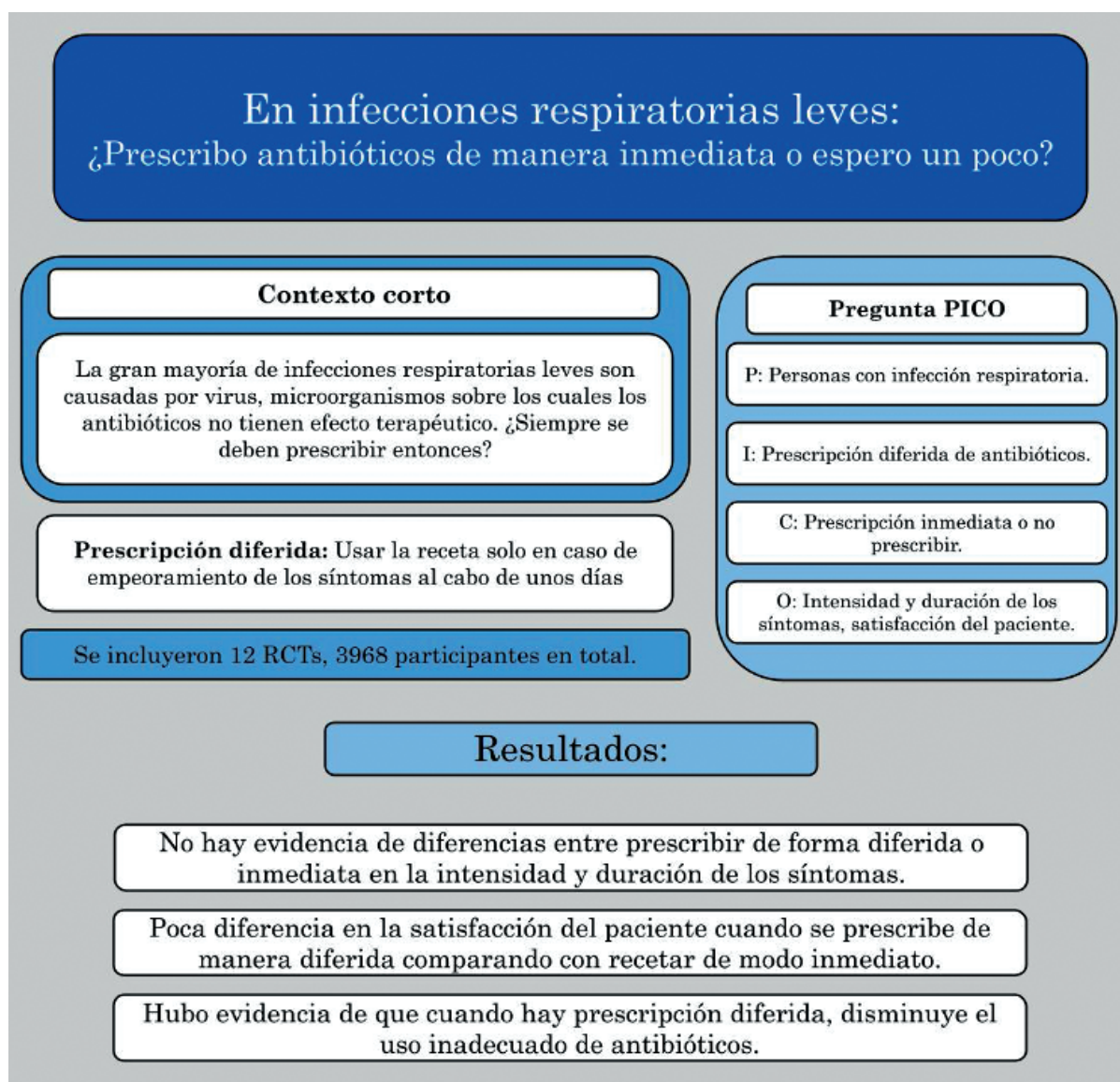
Los estudios revisados corresponden a doce ensayos clínicos controlados con un total de 3968 participantes. El objetivo principal de esta revisión trataba de responder la pregunta estructurada: ¿la prescripción diferida de antibióticos (usar la receta solo en caso de necesidad al cabo de unos días) para las infecciones respiratorias (resfriados, bronquitis, faringitis, etc.), en comparación con recetarlos de forma inmediata o no recetarlos, produce diferencias en la intensidad y la duración de los síntomas? Los resultados que se planteaban eran la duración y severidad de los síntomas, el uso de antibióticos, la resistencia a antibióticos y la satisfacción de los pacientes con la prescripción enviada (1,2). Asimismo, la revisión incluyó estudios publicados hasta el 20 de agosto de 2022.

En cuanto a los resultados, hubo poca o ninguna diferencia en la intensidad y duración de los síntomas entre la prescripción diferida de antibióticos de forma inmediata y la no prescripción. Así mismo, hubo poca o

ninguna diferencia en la satisfacción del paciente cuando se prescribían antibióticos de manera diferida comparado con recetarlos de modo inmediato (OR 0.65; IC del 95 %: 0.39 a 1.10) y en este mismo sentido, el prescribirse de forma diferida disminuye el uso inadecuado de estos medicamentos (OR 0.04; IC del 95 %: 0.03 a 0.05). Cuando hay prescripción diferida, probablemente se aumenta la satisfacción de los pacientes frente a no prescribir (OR 1.49; IC del 95 %: 1.08 a 2.06). La certeza de la síntesis de la evidencia fue moderada (2).

Los autores concluyen que la prescripción de los antibióticos debe basarse en el criterio clínico donde se evalúe si es más seguro para el paciente el prescribir antibióticos frente a no prescribir, con la recomendación de que retorne el paciente a la consulta ante la recidiva de los síntomas, conducta que pueda favorecer la disminución del uso innecesario de estos medicamentos. Al mismo tiempo, se debe evaluar la alternativa de prescribir antibióticos de forma diferida cuando los clínicos se sientan incómodos al no prescribirlos a un paciente y siempre dependiendo del contexto del mismo (1).

**Figura 1.** Resumen general de la revisión sistemática



Fuente: elaboración propia.



## **FINANCIAMIENTO Y CONFLICTOS DE INTERESES**

Sin fuentes de financiación

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## **REFERENCIAS**

1. Centro Cochrane Iberoamericano. ¿La prescripción diferida de antibióticos funciona para las infecciones respiratorias? [Internet]. Divulgación. 2023 [acceso 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://es.cochrane.org/es/divulgacion/cochrane-responde/la-prescripcion-diferida-de-antibioticos-funciona-para-las>
2. Spurling GK, Dooley L, Clark J, Askew DA. Immediate versus delayed versus no antibiotics for respiratory infections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;(10). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004417.pub6>

## Insulinoma. Desde un reto diagnóstico hasta la completa recuperación. Reporte de caso

## Insulinoma. From a difficult diagnosis to complete recovery. Case report

Guillermo Vallejo Vallecilla,<sup>1</sup> Diana Cristina Restrepo Osorio,<sup>2</sup>  
Jorge Ibrahim Omar Muhammad Osman,<sup>2</sup> Juan Esteban Sossa Bohorquez<sup>2</sup>

### Resumen

**Objetivo:** Los insulinomas son tumores de muy baja incidencia, sin embargo, se consideran la causa tumoral más común de hipoglucemia. Su diagnóstico puede ser difícil ya que cursan con síntomas que pueden relacionarse con múltiples entidades causantes de hipoglucemia como el suministro exógeno de insulina, consumo de fármacos, entre otros. Por tanto, se requiere de la sospecha clínica e identificación paraclínica e imagenológica para lograr un manejo adecuado y oportuno. En este orden de ideas, el objetivo de este artículo es documentar y describir un caso de insulinoma, desde las dificultades para el diagnóstico, comportamiento clínico y enfoque terapéutico.

### Historial del artículo

Fecha de recepción: 27/04/2023

Fecha de aprobación: 02/10/2023

### Abstract

**Objective:** Insulinomas are tumors of very low incidence. However, it is considered the most common tumor cause of hypoglycemia. Their diagnosis can be difficult since they present with symptoms that can be related to multiple entities causing hypoglycemia such as the supply of exogenous insulin, drug consumption, among others. Therefore, clinical suspicion and paraclinical and imaging identification are required to achieve adequate and timely management. The objective of this article is to document and describe a case of insulinoma, from the difficulties in diagnosis, clinical prognosis, and therapeutic approach.

1 Universidad del Cauca, Departamento de Ciencias Quirúrgicas. Servicio de cirugía hepatobiliar Clínica Ospedale, Manizales, Colombia

2 Servicio de cirugía Clínica Ospedale, Manizales, Colombia

**Autor de correspondencia:** Diana Cristina Restrepo Osorio, calle 51 # 25-50 Clínica Ospedale, Manizales, Caldas, Colombia. Correo electrónico [diana.restrepo.osorio@gmail.com](mailto:diana.restrepo.osorio@gmail.com)

**Cómo citar este artículo:** Vallejo G, Restrepo DC, Muhammad JIO, Sossa JE. Insulinoma. Desde un reto diagnóstico hasta la completa recuperación. Reporte de caso. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca. 2023;25(2): e2296. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2296>

**Descripción del caso:** Se presenta el caso de una paciente con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 con aparición de hipoglucemia sintomática. Tras el proceso diagnóstico, un insulinooma fue identificado de manera oportuna para su posterior resección quirúrgica con mejoría completa de la sintomatología de la paciente.

**Conclusión:** La identificación y diagnóstico oportuno de los insulinoomas permiten una intervención temprana para así mejorar la calidad de vida de los pacientes y evitar posibles complicaciones.

**Palabras clave:** *Insulinooma, tumor de páncreas, tumores neuroendocrinos, hipoglucemia, reporte de caso (DeCs)*

**Case description:** The case of a patient with a history of type 2 diabetes mellitus with the appearance of symptomatic hypoglycemia is presented. After the diagnostic process, an insulinoma was identified in a timely manner for subsequent surgical resection with complete improvement of the patient's symptoms.

**Conclusion:** The identification and timely diagnosis of insulinomas promote early intervention to improve the quality of life of patients and avoid possible complications.

**Keywords:** *Insulinoma, intrapancreatic tumor, neuroendocrine tumor, hypoglycemia, case report (MeSH)*

## INTRODUCCIÓN

El insulinooma es un tumor pancreático secretor de insulina que es la causa más frecuente de hipoglucemia tumoral (1). Es la neoplasia neuroendocrina pancreática más común, aunque en general se considera una neoplasia rara debido a su baja incidencia que corresponde a cerca de 4 casos por 1 millón de habitantes al año en la población americana (2). El insulinooma tiende a ser un tumor benigno ya que menos del 10 % de estos presentan metástasis o están asociados a la neoplasia endocrina múltiple tipo 1.

La presentación clínica del insulinooma está dada principalmente por concentraciones plasmáticas de glucosa < 40 mg/dL, síntomas neurológicos debido a la hipoglucemia y activación del sistema nervioso autónomo con recuperación posterior a la ingesta de glucosa.

Para el diagnóstico de esta patología se debe documentar 1). La presencia de hiperinsulinismo endógeno, usando la prueba de ayuno de 72 horas, o durante un episodio de hipoglucemia espontánea y 2). Los niveles elevados del péptido C, también se pueden usar biomarcadores como la cromogranina A que presenta una alta sensibilidad para tumores neuroendocrinos (3,4).

El manejo recomendado es quirúrgico, siendo la laparoscopia el método de elección, esto luego de ser identificado y localizado mediante imágenes que se pueden realizar utilizando tanto métodos no invasivos como invasivos (Tabla 1) (1,2).

**Tabla 1.** Imágenes diagnósticas utilizadas para detectar insulinoomas

Métodos no invasivos	Métodos invasivos
Ecografía de abdomen	Ultrasonografía endoscópica de páncreas
Tomografía axial computarizada (TAC) en fase pancreática y arterial	Inyección selectiva de calcio intraarterial con gradientes de insulina de las venas hepáticas
Resonancia magnética nuclear (RMN)	
Tomografía por emisión de positrones PET-Scan	

Fuente: elaboración propia.

La caracterización histológica del insulinooma está dada por tres patrones: su diferenciación, el recuento mitótico y el índice de ki-67 (5), junto a la estadificación TNM (tumor-node-metastasis, por sus siglas en inglés). Si el resultado

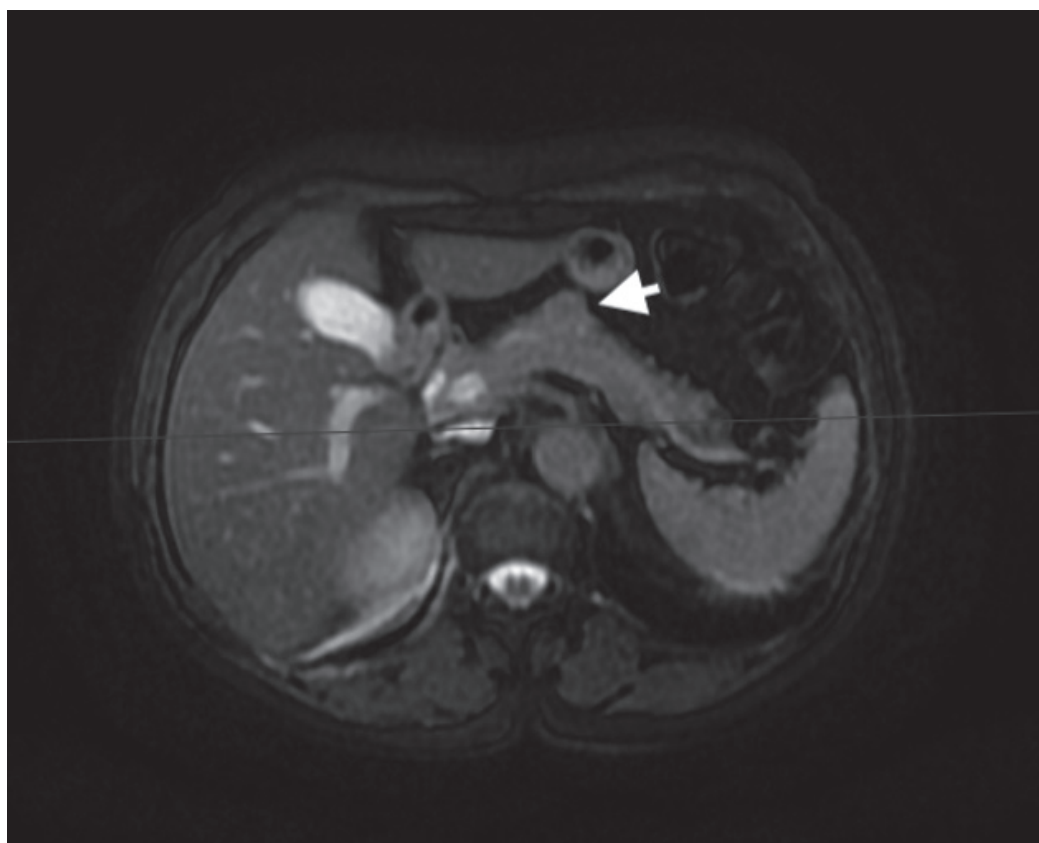
es compatible con malignidad, el manejo quirúrgico no es la elección, por la dificultad y consecuencias que este trae en sí mismo. Por tal razón, el tratamiento en este caso debe ser médico basándose en dieta hipercalórica con comidas frecuentes y en ocasiones el uso de diazóxido el cual es necesario debido a su efecto inhibitor en la activación de secreción de insulina en las células correspondientes (2,3).

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

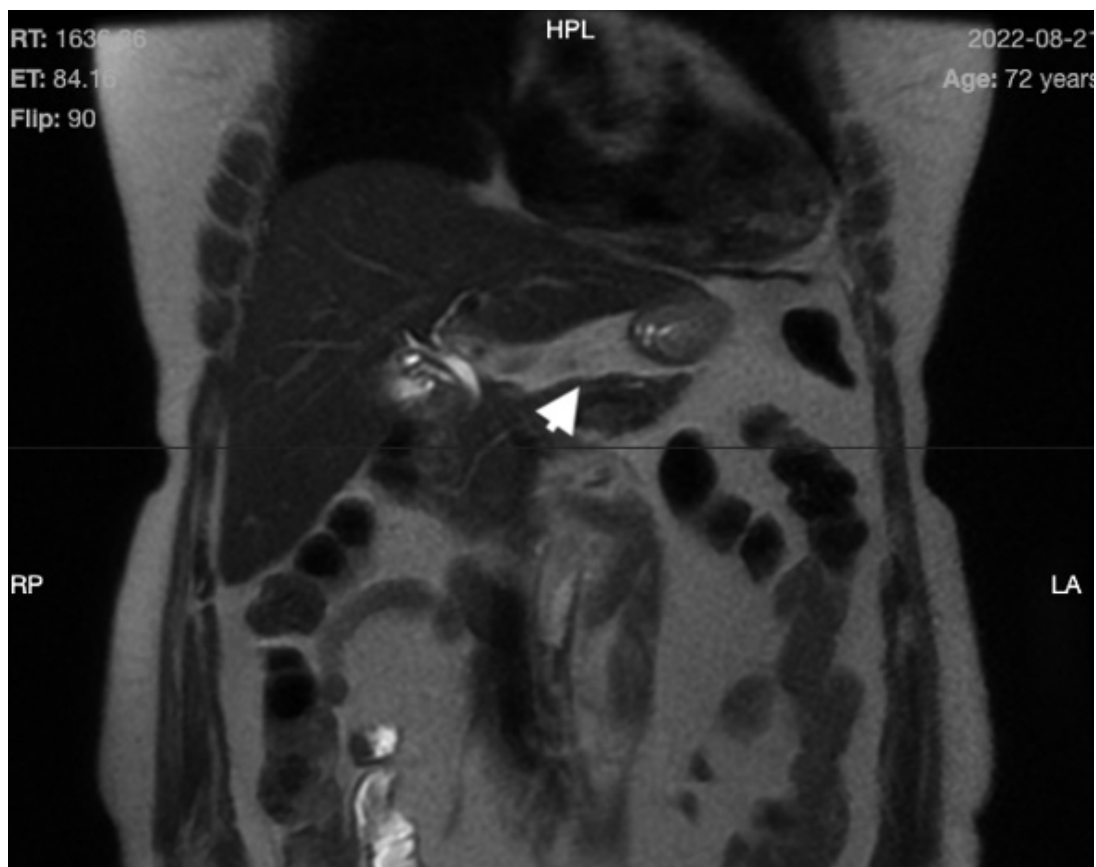
Paciente femenina de 72 años, ama de casa, con antecedentes de hipertensión arterial crónica controlada, diabetes mellitus tipo 2 en manejo con hipoglicemiantes orales. La paciente consultó al servicio de cirugía hepatobiliar y de trasplantes por cuadro de 2 meses de múltiples episodios de hipoglucemia advertidos y espontáneos, con síntomas neuroglucopénicos dados por cefalea, somnolencia, crisis de ausencia y episodios de desvanecimiento. Dichas hipoglucemias responden de manera adecuada a la ingesta de carbohidratos.

El examen físico durante la consulta médica no presentaba alteraciones. Inicialmente se plantearon diagnósticos diferenciales de hipoglucemia como el suministro exógeno de insulina, consumo de otros fármacos y la presencia de una secreción endógena anormal de insulina. Se hizo énfasis en el interrogatorio clínico y posteriormente fue enfocada con el apoyo de los siguientes estudios paraclínicos: glucemia en suero en 46 mg/dL y 38 mg/dL, sodio 138 mEq/L, potasio 4.7 mEq/L, creatinina 0.5 mg/dL, BUN 12.9 mg/dL y los siguientes resultados en sus estudios metabólicos: insulina libre 11.84  $\mu$ U/mL y 14  $\mu$ U/mL, péptido C 1.03 nmol/L y 2.63 nmol/L en dos tomas diferentes. Ante la tendencia en ascenso de este último se decidió realizar estudios imagenológicos por sospecha de alteraciones anatomopatológicas del páncreas con una resonancia magnética de abdomen que reportó imagen compatible con insulinoma en el cuerpo del páncreas de 13 mm, sin evidencia de compromiso vascular (Figuras 1 y 2).

**Figura 1.** Resonancia nuclear magnética corte coronal donde se aprecia tumor pancreático compatible con insulinoma



**Figura 2.** Resonancia nuclear magnética corte sagital donde se aprecia tumor pancreático compatible con insulinoma



Con estos resultados, se configuró el diagnóstico de hipoglucemia orgánica diagnosticada por los niveles de insulina y glucosa con una relación insulina/glucosa menor 0.3 (RDO de 1) y péptido C normal, pero en ascenso. Como causa de esta hipoglucemia se documentó una lesión de 13 mm en el cuerpo del páncreas sugestivo de un insulinoma. Se propuso tratamiento quirúrgico.

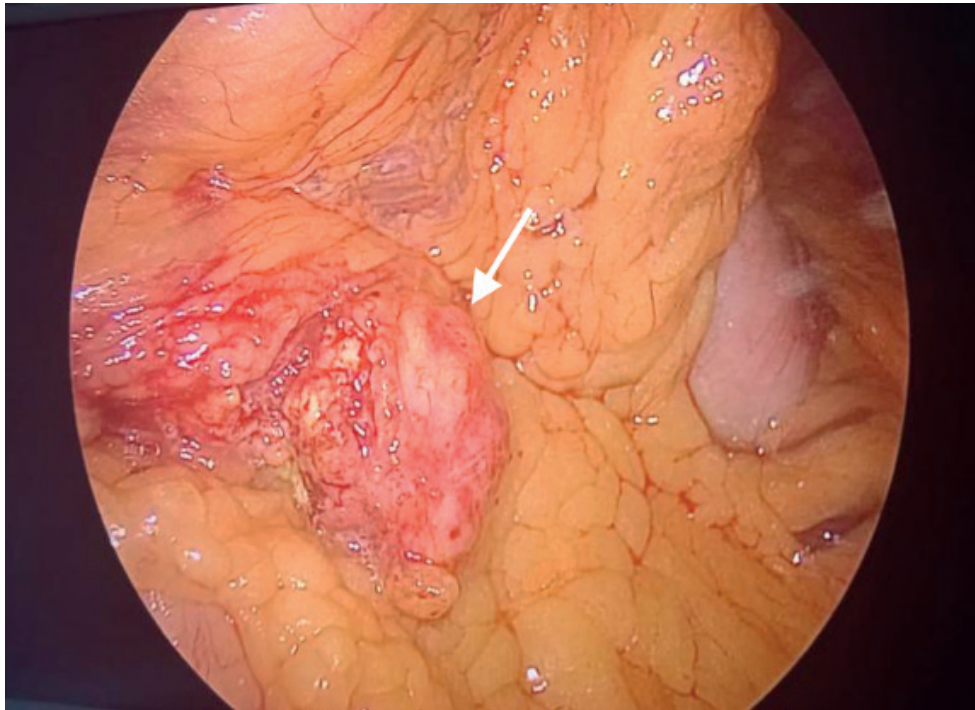
Mediante técnica laparoscópica estándar y el apoyo de cuatro puertos de trabajo, se realizó acceso a la transcavidad de los epiplones mediante la sección del ligamento gastrocólico. Se encontró una lesión superficial de 23 mm indurada, de aspecto cerebroide en la cara anterior del cuerpo del páncreas con algunas formaciones vasculares a su alrededor, sin implantes metastásicos en el resto del páncreas, ni en el resto de la superficie peritoneal (Figura 3). Se realizó una enucleación de la lesión con la ayuda de energía y preservando la integridad del conducto pancreático principal (Figuras 4 y 5). La duración del procedimiento fue de 90 minutos, sin sangrado mayor

y con recuperación de los valores de glucemia de forma inmediata (glucometría durante la inducción anestésica 50 mg/dL y glucometría tras la resección 165 mg/dL).

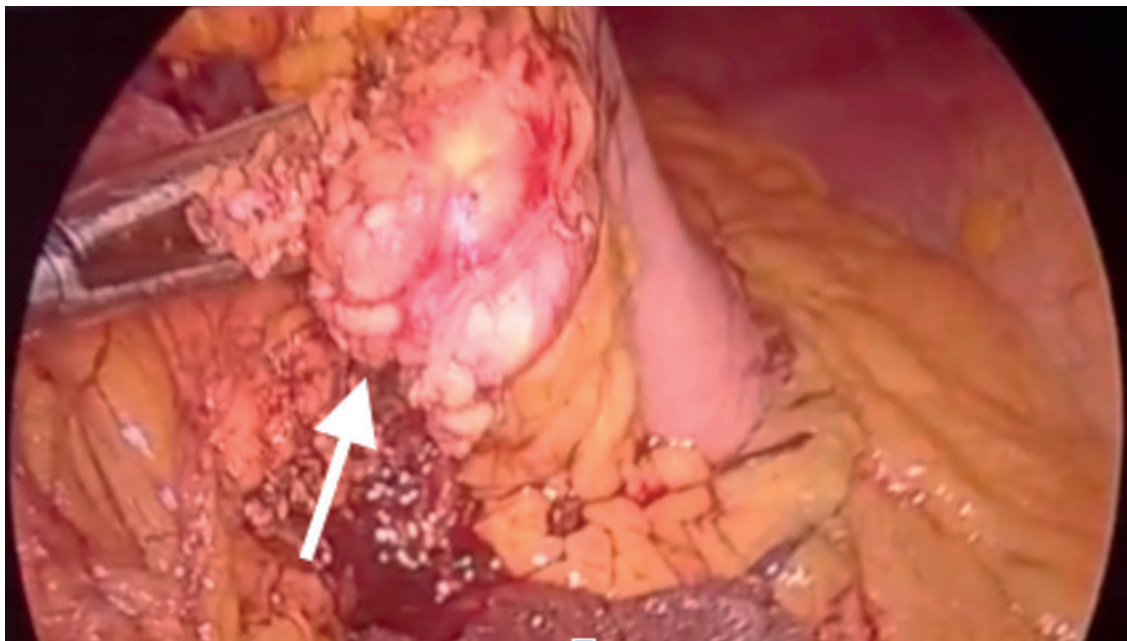
Se mantuvo en hospitalización postquirúrgica por 3 días con adecuada adaptación, estabilidad metabólica y sin complicaciones sugestivas de sangrado, dolor mayor ni fístula pancreática. Posteriormente se realizó seguimiento clínico quincenal por 2 meses sin reportar hipoglucemias clínicas o paraclínicas.

El reporte final de histopatología fue compatible con insulinoma. Se alcanzó una resolución completa de los síntomas y ascenso controlado de los niveles de glicemia. La Figura 6 presenta una descripción cronológica de los eventos clínicos destacados y a tener en cuenta para la valoración, diagnóstico y manejo oportuno de la paciente. Resaltamos que es de gran importancia tener un orden claro que nos ayude a sospechar esta patología y, así mismo, darle un manejo oportuno.

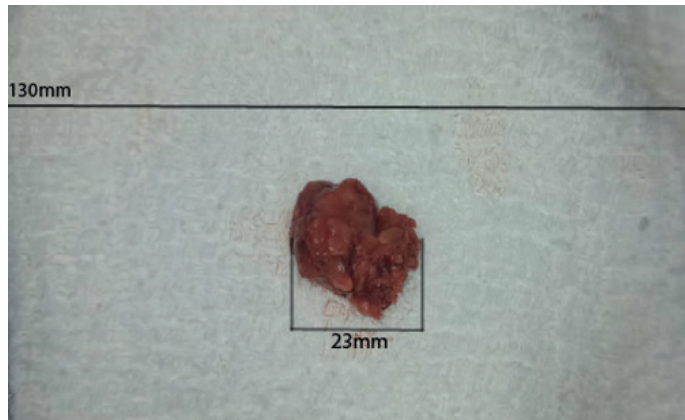
**Figura 3.** Identificación de lesión en cara anterior del cuerpo del páncreas



**Figura 4.** Enucleación total del tumor del tejido pancreático



**Figura 5.** Tumor posterior a su resección completa del tejido pancreático. Medidas calculadas mediante el Software Adobe Pro



**Figura 6.** Demostración cronológica de los eventos clínicos destacados para la valoración, diagnóstico y manejo de la paciente



Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El insulinoma es una neoplasia caracterizada por la proliferación de células beta en los islotes pancreáticos que producen grandes cantidades de insulina, lo que conlleva una profunda hipoglicemia. Tiene una incidencia de 1 a 4 por cada millón de habitantes en la población general y representan entre el 1 y el 2 % de las neoplasias pancreáticas. Tiene una distribución similar en hombres y mujeres, pero existe literatura que muestra una mayor incidencia en mujeres como en el caso actual (6,7).

Aproximadamente el 90 % son benignos y por lo general son únicos. El 10 % restante, son de naturaleza maligna que se caracteriza por presentar un tamaño mayor a 20 mm y con frecuencia se asocian a neoplasia endocrina múltiple tipo I (NEM I). El diagnóstico macroscópico de malignidad se basa en la existencia de metástasis, en la mayoría de los casos ganglionares y hepáticas. Su localización tiene igual proporción en la cabeza, cuerpo y cola del páncreas y, aunque son muy raros, pueden tener distribución extrapancreática (6,7).

Clínicamente, se caracterizan por la producción excesiva de insulina y, por consiguiente, una disminución marcada de la glucemia con la sintomatología característica de esta entidad. Dentro de los síntomas clásicos encontramos la tríada de Whipple: síntomas de hipoglucemia al ayuno, documentación de hipoglucemia, con una glucosa sérica menor a 40 mg/dL y alivio de los síntomas hipoglucémicos posterior a la administración exógena de glucosa. Sin embargo, es importante tener en cuenta que dicha tríada no es específica de insulino y se deben evaluar los diagnósticos diferenciales que podrían asociarse a estos síntomas.

La secreción autónoma de insulina lleva a dos tipos de sintomatología: primero, los síntomas neuroglucopénicos, tales como confusión, convulsiones, obnubilación, trastornos de la personalidad y coma. Y segundo, aquellos inducidos por la hipoglucemia, como los relacionados con la liberación de catecolaminas, entre ellos palpitaciones, criodiaforesis, cefalea, tremor distal y taquicardia. La mayor parte de los pacientes ingieren comidas altas en carbohidratos para lograr alivio de sus síntomas (6). En nuestro caso, aunque la sintomatología de la paciente fue difusa y se caracterizaba principalmente por hipoglucemia <40 mg/dL, esta respondía de manera adecuada a la ingesta de carbohidratos, lo que llevaba a la mejoría de sus síntomas y orientaba su diagnóstico.

Dichos síntomas usualmente aparecen cuando existen niveles de glucosa inferiores a 50 mg/dL con niveles concomitantes de insulina superiores a 25 mIU/mL. Además, existe una prueba adicional para sustentar este diagnóstico que consiste en medir el índice insulina-glucosa: en condiciones normales este suele ser menor a 0.3, sin embargo, en pacientes con insulino se detectan índices superiores a este valor. Por último, los niveles de péptido C y proinsulina se encontrarán igualmente elevados (6).

Luego de la sospecha clínica y/o diagnóstico bioquímico del insulino, es importante tener la confirmación imagenológica, para ello se cuenta con técnicas no invasivas e invasivas, cada una de ellas con una sensibilidad muy variable para esta patología (Tabla 1). Entre las primeras tenemos la ultrasonografía transabdominal, con una pobre sensibilidad del 9 %, la tomografía computarizada (TC) que es considerada una técnica fácil y segura, con una sensibilidad que va desde el 33 % hasta el 64 % y la resonancia magnética nuclear (RMN) igualmente segura para los pacientes, cuenta con una sensibilidad que oscila entre el 40 % y 90 %. En cuanto a las técnicas invasivas, encontramos la ultrasonografía endoscópica (EUS por sus siglas en inglés) y la prueba de estimulación arterial selectiva con calcio (AVSA, por sus siglas en inglés) que han demostrado ser más precisas en la localización preoperatoria en comparación con las técnicas no invasivas (7).

Una vez alcanzado el diagnóstico por sospecha clínica y confirmación diagnóstica por paraclínicos e imágenes, es de gran importancia evaluar las características del tumor, reconociendo si se trata de un tumor de características benignas o malignas. Si se trata de un tumor compatible con malignidad, su manejo es principalmente clínico y no quirúrgico. Para las patologías benignas, el tratamiento de elección es quirúrgico. Como lo menciona Sada et al., la supervivencia para la patología maligna es de aproximadamente 5 años, esta sobrevivencia es mayor en patología benigna, pero aún no ha sido claramente reportada. En la Tabla 2 se mencionan características que tienen los insulinos malignos (8,9).

**Tabla 2.** Características específicas que orientan el diagnóstico hacia un insulino maligno

Tamaño del tumor > 2 cm
Niveles de insulina > 17 mIU/m
Niveles de proinsulina > 100 pmol/L
Niveles de Péptido C >3.6 ng/ml
Invasión linfovascular
Invasión al tejido peripancreático por TNM I y TNM II
Ganglios regionales positivos, TNM III
Metástasis a distancia, TNM V

Fuente: elaboración propia.

Existen dos alternativas de manejo para los insulinos: el tratamiento médico y el quirúrgico. Para hablar del tratamiento médico existen técnicas como la inyección de octreotide,



la inyección con alcohol guiada por ultrasonografía endoscópica y la ablación con radiofrecuencia. La decisión de cuál será el manejo indicado para cada caso depende de las características del tumor, tipo, tamaño y localización (7).

Dentro del tratamiento quirúrgico existen tres posibilidades: 1). La pancreatectomía subtotal o distal, 2). La enucleación y 3). La técnica Whipple (10). Previo a la resección quirúrgica, es importante conocer la localización del tumor, ya que la mayoría de ellos son extrapancreáticos, el 90 % son tumores solitarios y el 90 % son tumores con una longitud menor a 2 cm (7). Dicha información cobra gran importancia no solo para tomar la decisión quirúrgica apropiada, teniendo en cuenta las posibilidades previamente mencionadas, sino también para definir la vía de abordaje quirúrgico. Esta decisión (vía laparoscópica o por técnica abierta) influirá en la estancia hospitalaria, manejo de dolor y comorbilidades asociadas al trauma quirúrgico (7). Adicionalmente, se debe tener siempre en mente la preservación de la mayor parte del parénquima pancreático, con el fin de evitar insuficiencia exocrina o endocrina a largo plazo. En este caso, la enucleación completa de la lesión por vía laparoscópica logró ser la decisión adecuada, siendo segura para la paciente y logrando una exitosa solución sin complicación transquirúrgicas ni postquirúrgicas.

Dentro las posibles complicaciones que están descritas con respecto al manejo de los insulinosomas, encontramos las fistulas asociadas a la enucleación. Estas suelen ser menos severas, en comparación a las encontradas en las anastomosis pancreaticoyeyunales o pancreaticogástricas, y suelen ser autolimitadas con una resolución conservadora alrededor de 6 semanas con el uso de drenajes percutáneo y/o alimentación parenteral. También podrían requerir manejos más avanzados como la esfinterotomía o reintervención quirúrgica (9). Como lo menciona Mehrabi et al., otras complicaciones comunes incluyen las asociadas con la pancreatectomía abierta o laparoscópica, como absceso (técnica abierta 4.8 % frente a laparoscópica 2 %) y la presencia de pseudoquistes (técnica abierta 3 % frente a laparoscópica 3.2 %). Entre otras complicaciones observadas en el abordaje abierto se encuentran la diabetes mellitus (7.5 %), pancreatitis (3.1 %) y embolismo pulmonar (1.8 %) (11).

En este reporte presentamos la relevancia del proceso diagnóstico para definir, como causa de hipoglucemia, una situación poco frecuente como lo es el insulinosoma, así como su tratamiento exitoso. Muchas veces puede confundirse con otros diagnósticos que suelen ser

más familiares para el personal médico como lo son trastornos metabólicos no tumorales, suministro exógeno de fármacos, trastornos psiquiátricos e incluso síndromes convulsivos de origen no metabólico. La experiencia nos invita a tener siempre en mente a los insulinosomas como causa de hipoglucemia, ya que de no ser detectado de manera oportuna podría tener un final devastador para los pacientes.

## CONCLUSIONES

El insulinosoma es un tumor neuroendocrino con baja incidencia en la población general. Su diagnóstico y reconocimiento se considera un reto para el personal de la salud, ya que su sintomatología es inespecífica y los síntomas asociados a la hipoglucemia pueden hacer que se confunda con otras patologías con esta misma característica. Desde el momento en que se sospecha y se diagnostica, su tratamiento puede tener una alta tasa de curación. La mayoría de estos tumores son benignos con una buena respuesta al manejo quirúrgico, sin olvidar que existen variantes de insulinosomas malignos que pueden tener pronósticos reservados. Es importante recalcar que un diagnóstico oportuno ante la sospecha clínica de paciente con hipoglucemia puede llevar a excelentes resultados para los pacientes.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

G.V.V. Presentación del caso, redacción del artículo, aprobación final.

D.C.R.O. Presentación del caso, redacción del artículo, aprobación final.

I.O.M.O. Presentación del caso, redacción del artículo, aprobación final.

J.E.S.B. Presentación del caso, redacción del artículo, aprobación final.

## FINANCIAMIENTO Y CONFLICTOS DE INTERESES

Sin fuentes de financiación

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. Iglesias P, Lafuente C, Martin MA, López A, Castro JC, Díez Juan José. Insulinoma: Análisis multicéntrico y retrospectivo de la experiencia de 3 décadas (1983-2014). *Edocrinol Nutr.* 2015;63(7):306-313. DOI: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-insulinoma-analisis-multicentrico-retrospectivo-experiencia-S157509221500131X>
2. Falconi M, Eriksson B, Kaltsas G, Bartsch GK, Capdevilla J, M Caplin, et al. Consensus guideline update for the management of funcional p-NETs (F-p-NETs) and non- functional p-NETs (NF-p-NETs). *Neuroendocrinology.* 2016;103(2): 153-171. DOI: <https://doi.org/10.1159%2F000443171>
3. Hofland J, Kaltsas G, De Herder WW. Advances in the diagnosis and management of well-differentiated neuroendocrine neoplasms. *Endocrine Reviews.* 2020;41(2): 371-403. DOI: <https://doi.org/10.1210%2Fendrev%2Fbnz004>
4. Guzman YF, López RP, Vera A, González-Devia Deyanira. Herramientas para el abordaje diagnóstico de los tumores neuroendocrinos de páncreas. *Rev Colomb Cir.* 2018;33:79-99. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.50>
5. Tobón-Ospina C, Castaño P, Gutiérrez-Restrepo J, Torres-Grajales JL, Hoyos-Duque SI, Pérez-Cadavid JC, et al. Descripción de la experiencia en paciente diagnosticados con insulinomas. Estudio multicéntrico en Medellín, Colombia. *Iatreia.* 2020;33(2):133-142. <https://hdl.handle.net/10495/20114>
6. Jiménez JP. Insulinoma: Diagnóstico y manejo. *Rev med Costa rica y Centroamer.* 2014;613:845-847. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc145zb.pdf>
7. Okabayashi T, Shima Y, Sumiyoshi T, Kozuki A, Ito S, Ogawa Y, et al. Diagnosis and management of insulinoma. *World J Gastroenterol.* 2013;19(6):829-837. DOI: <https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v19.i6.829>
8. Sada A, Glasgow AE, Vella A, Thompson GB, McKenzie TJ, Habermann EB. Malignant insulinoma: a rare form of neuroendocrine tumor. *World J Surg.* 2020;44(7):2288-2294. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05445-x>
9. Sada A, Yamashita TS, Glasgow AE, Habermann EB, Thompson GB, Lyden ML, et al. Comparison of benign and malignant insulinoma. *Am J Surg.* 2021;221(2):437-47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.08.003>
10. Pérez AS, Gutiérrez J. Insulinoma. *Medicentro Electron.* 2022;26(4):995-1001. DOI: <https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3762/3016>
11. Giannis D, Moris D, Karachaliou GS, Tsilimigras D, Karoalanis G, Papalampros A, et al. Insulinomas: from diagnosis to treatment. A review of the literature. *J BUON.* 2020;25(3):1302-1314. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32862570/>



## Agradecimientos a los evaluadores del año 2023

## Thanks to the reviewers of the year 2023

### **REVISTA VOLUMEN 25 #1 2023**

Javier Rubio Delgado  
Pablo Andrés Miranda-Machado  
Juan Pablo Velasquez  
Daniel Francisco Piñeros  
Leslie Vargas

### **VOLUMEN 25 #2 2023**

Paola Vernaza  
Andry Mera  
Yeny Arroyave  
Alexander Navia

Nuestros más sinceros agradecimientos