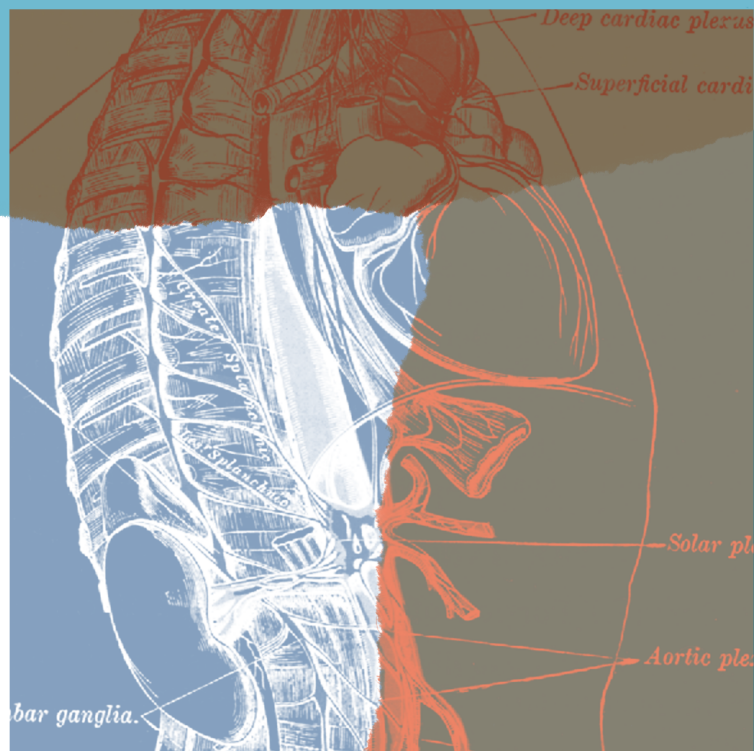


REVISTA DE LA DIVISIÓN  
DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE

# Salud Uninorte



**38-2**  
2022

**EDITORIAL**  
uninorte

## EDITORES / EDITORS

CARLO VINICIO CABALLERO URIBE. *Editor / Editor*  
 LUZ MARINA ALONSO PALACIO. *Coeditora / Coeditor.*

## COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL COMMITTEE

MIGUEL PÉREZ  
*California State University, Fresno, Estados Unidos*

RAFFY REINALDO LUQUIS  
*Estados Unidos*

RICHARD DEULOFEUT  
*Emory University Estados Unidos*

AUGUSTO SOLA  
*Emory University Estados Unidos*

ANTONIO LLOMBART BOSH  
*Universidad de Valencia, España*

DENISSE LISETTE MANRIQUE MILLONES  
*Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica*

IGOR IVÁN CIGARROA CUEVAS  
*Universidad Santo Tomás, Chile*

MIGUEL GARCES PRETTEL  
*Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia*

NORMA SERRANO  
*Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia*

RAFAEL DE JESÚS TUESCA-MOLINA  
*Universidad Del Norte, Colombia*

GLORIA GARAVITO  
*Universidad del Norte, Colombia*

## DIRECTIVAS / BOARD OF DIRECTORS

ADOLFO MEISEL ROCA  
*Rector / Principal*

JOACHIM HAHN  
*Vicerrector Académico/ Academic Vice Principal*

JAVIER PÁEZ SAAVEDRA  
*Director Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación (DIDI) / Director of Direction of Research Development and Innovation*

HERNANDO BAQUERO LATORRE  
*Decano División Ciencias de la Salud / Dean of Health Sciences Division*

## COMITÉ CIENTÍFICO / SCIENTIFIC COMMITTEE

MARIO ROBERTO DAL POZ  
*Universidad del Estado De Río de Janeiro, Brasil*

RUTH ANUNCIACIÓN IGUÍÑIZ ROMERO  
*Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú*

ANA QUIROGA  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

RICARDO CISNEROS  
*California State University, Merced, Estados Unidos*

JORGE ENRIQUE DELGADO TRONCOSO  
*University of Pittsburgh, Estados Unidos*

YANIN ELENA SANTOYA MONTES  
*Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia*

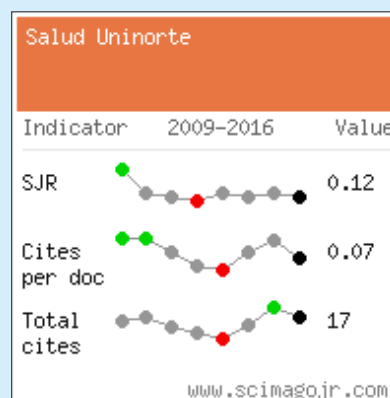
GUSTAVO CELIS REGALADO  
*Universidad de la Sabana, Colombia*

ADALBERTO CAMPO ARIAS  
*Universidad del Magdalena, Colombia*

ANTONIO IGLESIAS GAMARRA  
*Universidad Nacional de Colombia*

JOSÉ JUAN AMAR AMAR  
*Universidad del Norte, Colombia*

LILA PIEDAD VISBAL SPIRKO  
*Universidad del Norte, Colombia*



Dirección postal:  
 Universidad del Norte  
 A. A. 1569 Barranquilla (Colombia)

Dirección contacto:  
[saluduninorte@uninorte.edu.co](mailto:saluduninorte@uninorte.edu.co)  
 Sitio Web: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud>  
<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/about>

## **SALUD UNINORTE**

Fundada en marzo de 1984

## **FUNDADORES**

*Decano:* Jaime Caballero Corvacho

*Editor:* Jaime Castro Blanco

## **DECANOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

Fuad Rumie F. (1974-1981)

Jaime Caballero Corvacho (1981-1985)

Francisco Sales Puccini (1985)

Hugo Flórez Moreno (1986-1991)

Carlos Malabet Santoro (1992-2004)

Hernando Baquero Latorre (2005 - al presente)

## **EDITORES Y COEDITORES DE SALUD UNINORTE**

Jaime Castro Blanco (Editor 1984 -1987)

Arcelio Blanco Núñez (Editor 1988 -1992)

Carlos Hernández Cassis (Editor 1993 -1998)

Carlo Vinicio Caballero (Editor 1999 - 2001)

Gloria Garavito de Egea (Editora 2002 - 2005)

Carlo V. Caballero Uribe (Editor 2005 - al presente)

Luz Marina Alonso Palacio (Coeditora 2005-al presente)

## **MISIÓN / MISSION**

SALUD UNINORTE es el órgano de divulgación oficial de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte (Barranquilla, Colombia). Publica artículos originales, revisiones, descripción de casos clínicos y artículos especiales que se consideren del ámbito de la revista en medicina clínica, salud pública y ciencias biomédicas. Cada manuscrito es revisado y sometido a un proceso de evaluación por pares. Esta revista está dirigida a profesionales del área de la salud y estudiantes de la Universidad del Norte y de otras universidades, hospitales e instituciones. SALUD UNINORTE fue fundada en 1984 y se publica tres veces al año. Se adhiere a los principios de Acceso Abierto.

*SALUD UNINORTE is the official Journal of the Health Sciences Division at the Universidad del Norte in which original articles, reviews, clinical cases description and special articles are published on topics of clinical medicine, public health and biomedical sciences. Each manuscript is peer reviewed and publishes original research articles, reviews and clinical case descriptions from scientists, physicians and medical students from the Universidad del Norte and other universities, hospitals and institutes. SALUD UNINORTE is published three times a year. SALUD UNINORTE follows Open Access principles.*

### **Indexaciones en: / indexed in:**

- Índice Bibliográfico Nacional –Publindex–
- Scopus (Elseiver)
- Scientific Electronic Library Online (Scielo)
- Scielo Citation Index
- Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
- Lilacs: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud
- Latindex: Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
- Periódica: Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencia
- Imbiomed: Índice de Revistas Biomédicas Latinoamericanas
- Hinari (WHO access to research initiative)
- Doaj: Directory of Open Acces Journals
- Index Copernicus Internacional
- Worldcat (Catálogo Mundial de Colecciones de Bibliotecas)
- Scirus. For Scientific Information Only
- Ulrich's Periodicals Directory
- Mediciatna
- EBSCO

Una producción de  
Editorial Universidad del Norte

*Coordinación editorial*  
María Margarita Mendoza

*Asistente Coordinación editorial*  
Isabella Rendón Barros

*Procesos técnicos*  
Munir Kharfan de los Reyes

*Diagramación*  
Álvaro Carrillo Barraza

*Corrección de textos*  
Henry Stein / Iván Yunis

*Diseño de portada e interiores*  
Joaquín Camargo Valle

*Asistente de producción intelectual*  
Marcela Villegas

*Asistente editorial*  
Luisa Baldovino

# Contenido

## EDITORIAL

### **Evolución de las revistas colombianas de medicina general en el Scimago Journal Rank 2016 - 2020**

*Evolution of Colombian general medicine journals in the Scimago Journal Rank 2016 - 2020*

JORGE HOMERO WILCHES-VISBAL, MIDIAN CLARA CASTILLO-PEDRAZA, OSKARLY PÉREZ-ANAYAS ..... **376**

## CARTA AL EDITOR / LETTER TO THE EDITOR

### **Importancia del reconocimiento de producciones científicas desde una perspectiva positiva en adolescentes y adultos emergentes**

*Importance of the recognition of scientific outcome from a positive perspective in adolescents and emerging adults*

ZENAIDA PRÓ-GÓMEZ, CLAUDIA TERUKINA-SAKIHARA ..... **381**

## ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINALS ARTICLE

### **Exceso de mortalidad por todas las causas en el marco de la pandemia por COVID-19 en el Valle del Cauca, 2020**

*Excess Mortality from all Causes in the Framework of the COVID-19 Pandemic in Valle del Cauca, 2020*

SIMON ANDRÉS GIRALDO OLIVEROS, ANA LILIBETH ZAMBRANO CORREA, JUAN DE DIOS VILLEGAS PEREA ..... **386**

### **La sistematización de los riesgos en procedimientos estéticos invasivos**

*The Systematization of Risk in Invasive Esthetic Procedures*

GEOVANA ANDREA VALLEJO JIMÉNEZ, ANA ISABEL TAMAYO PALACIO ..... **402**

## **Conducta tabáquica en estudiantes universitarios en Tunja (Boyacá)**

*Smoking Behavior in Students of a Higher Education Institution in Tunja- Boyacá*

MARCELA AMÉRICA ROA CUBAQUE, MARÍA DEL PILAR ROJAS LAVERDE,

MYRIAM ROCÍO WILCHES WILCHES, FLOR ÁNGELA UMBACÍA SALAS,

LEIDY CAROLINA PIRACHICÁN SOTO ..... **421**

## **Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico**

*Partic Participating and Non-participating Schoolchildren in a School Integration Program of a Public Educational Establishment in the Province of Biobío, Chile Have a Similar Nutritional Status, Physical Condition, and Academic Performance*

MARÍA AURORA GUTIÉRREZ, JACQUELINE VALDEBENITO,

ROSINA VALDÉS CARRASCO, DAVID ROBLES ILLESCA,

DANIEL REYES-MOLINA, RAFAEL ZAPATA LAMANA ..... **438**

## **Efectos de un programa de educación vial, tránsito y movilidad sobre actitudes y conocimientos de escolares de Barranquilla (Colombia)**

*Effects of a Road, Traffic and Mobility Education Program on Attitudes and Knowledge of Schoolchildren in Barranquilla, Colombia*

JUAN CARLOS MARÍN-ESCOBAR, SARA CONCEPCIÓN MAURY-MENA,

ANDREA CAROLINA MARÍN-BENÍTEZ, ANTOLÍN MAURY ..... **455**

## **Evaluación del polimorfismo TLR2 Arg753Gln como posible marcador de riesgo para el desarrollo de sepsis**

*Evaluation of TLR2 Arg753Gln Polymorphism as a Possible Risk Marker for Sepsis Development*

ROXANA PANIAGUA NOGUE, JAIRO ROJANO RADA, MERCEDES FERNÁNDEZ-MESTRE ..... **473**

## **The Study of Factors Affecting Oral Health in a Sample from NHANES Survey in the United States**

*Estudio De Los Factores Que Afectan La Salud Oral En Una Muestra de la Encuesta NHANES en los Estados Unidos*

PARNEET SIHOTA, HELDA PINZON- PEREZ ..... **491**

## **Garantías explícitas en salud odontológica de las embarazadas y la salud pública por regiones y años 2010-2019 en Chile**

*Explicit Guarantees in Dental Health of Pregnant Women and Public Health by Regions and the 2010-2019 Period in Chile.*

ITALIA SOTO VILLELA, BELÉN DEHNHARDT CANELA, ALFREDO SILVA OLIVA, DAVID SAN-MARTÍN-ROLDÁN, ARACELIS CALZADILLA-NÚÑEZ,

VÍCTOR P. DÍAZ-NARVÁEZ ..... **505**

## **Determinantes sociales de la salud relacionados con la morbilidad materna extrema departamento de Sucre 2018-2019**

*Social Determinants of Health Related to Extreme Maternal Morbidity, Sucre Department, 2018-2019*

LACIAR CORRALES ALDANA, SASKY ARROYO HERRERA, DAVID GALVÁN BORJA ..... **529**

## **Intento de suicidio en Colombia: un estudio de los factores asociados a la intoxicación intencionada. 2007-2017**

*Suicide Attempts in Colombia: a Study of Factors Associated with Intentional Intoxication. 2007-2017*

LAURA VÁSQUEZ-ESCOBAR, YESITH TOLOZA PÉREZ, LUISA LAGOS,

EDGAR IBÁÑEZ, ELIANA M. TÉLLEZ-AVILA, JEADRAN N. MALAGÓN-ROJAS ..... **543**

ARTÍCULOS DE REVISIÓN SISTEMÁTICA / *SYSTEMATIC REVIEW ARTICLES*

## **Efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral. Una revisión sistemática**

*Effects on Respiratory Health of Workers who Use Chemical Substances in their Work Environment. A Systemic Review.*

YOLIMA PERTUZ MEZA, MARÍA VICTORIA REBOLLEDO CASTILLO,

HAMER YAMID VÁSQUEZ BROCHERO, MARÍA JOSÉ GIL ESCAMILLA ..... **560**

## **Características y usabilidad de dispositivos de geolocalización en personas mayores: una revisión de alcance**

*Characteristics and Usability of Geolocation*

*Devices in Older Adults: A Scoping Review*

RODRIGO YÁÑEZ YÁÑEZ, HENRY CÁRDENAS MIRANDA,

DIEGO MALDONADO ANDRADE, MARCELO QUIROZ QUIROZ,

NELSON McARDLE DRAGUICEVIC, IGOR CIGARROA. . . . . **586**

## **Impacto medioambiental y socioeconómico en la salud generado por la minería artesanal del oro en Colombia**

*Environmental and Socioeconomic Impact on Health*

*generated by Artisanal Gold Mining in Colombia*

CLAUDIA LILIANA LÓPEZ JIMÉNEZ, NÉSTOR JAVIER VELÁSQUEZ BONILLA,

JUAN CARLOS MEJÍA RESTREPO, CARLOS FELIPE MESA GIRALDO. . . . . **608**

## **Cuidados de enfermería para reducir el riesgo de hemorragia en pacientes con trombolisis por ICTUS isquémico**

*Nursing Care to Reduce the Risk of Bleeding in Patients with Stroke Thrombolysis*

RUTH CASTIBLANCO MONTAÑEZ, JUAN BRAVO AYALA , ASHLY LÓPEZ RUÍZ,

TAREK RIVAS GRANADOS, NATHALY SANDOVAL PUENTES. . . . . **628**

CASO CLÍNICO / CLINIC CASE

## **Mixoma odontogénico mandibular en la parasínfisis: reporte de un caso infrecuente**

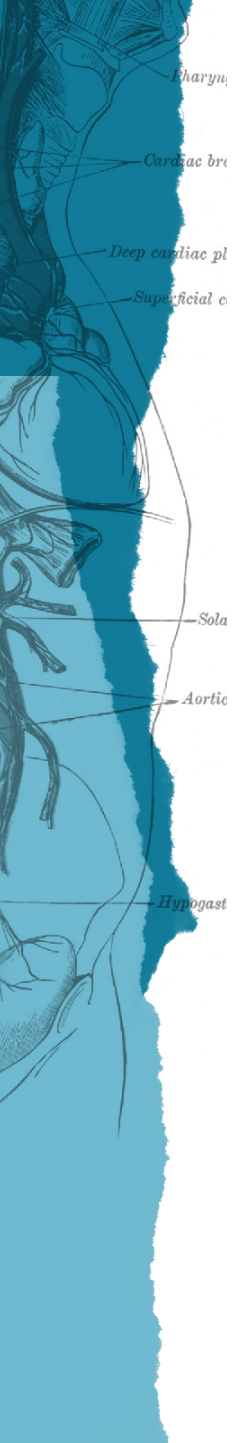
*Odontogenic Mandibular Myxoma in the Parasymphysis:*

*Report of an Infrequent Case.*

MARTHA REBOLLEDO COBOS, MARLON REINA BATISTA,

JENNIFER MARTÍNEZ BERMÚDEZ, NATALIA MENDIOLA QUEVEDO . . . . . **648**





## EDITORIAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.001.43>

# Evolución de las revistas colombianas de medicina general en el Scimago Journal Rank 2016 - 2020

*Evolution of Colombian general medicine journals in the Scimago Journal Rank 2016 - 2020*

JORGE HOMERO WILCHES-VISBAL<sup>1</sup>, MIDIAN CLARA CASTILLO-PEDRAZA<sup>2</sup>,  
OSKARLY PÉREZ-ANAYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Físico, doctor en Ciencias. Profesor de Biofísica, programas de Odontología y Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta (Colombia). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3649-5079>.

<sup>2</sup> Odontóloga, doctora en Rehabilitación Oral. Profesora de Prótesis Removible y Total, Programa de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta (Colombia).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3170-3959>.

<sup>3</sup> Biólogo, especialista en Edición de Publicaciones, magíster (c) en Epidemiología. Profesor de Biología, Programa de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0701-7847>

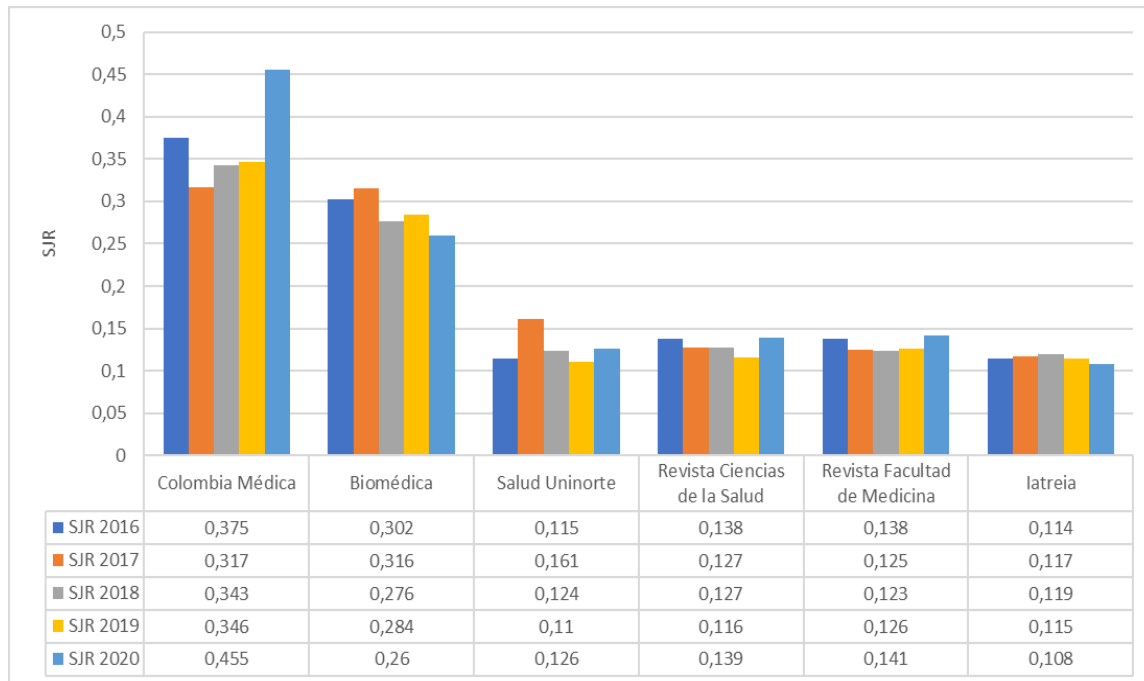
**Correspondencia:** Jorge Homero Wilches Visbal. Edificio Docente, 1º piso, Universidad del Magdalena, Cra. 32 n°. 22-08, San Pedro Alejandrino, Santa Marta (Colombia). [jhwilchev@gmail.com](mailto:jhwilchev@gmail.com).



Desde mediados de la década del 2000, solo 6 revistas colombianas del área de medicina general se han mantenido indexadas ininterrumpidamente en el Scimago Journal and Country Rank (1): *Biomédica*, *Colombia Médica*, *Salud Uninorte*, *Revista Facultad de Medicina*, *Revista Ciencias de la Salud e Iatreia*. Exceptuando la primera, todas pertenecen, de manera correspondiente, a cinco de las más prestigiosas universidades del país: Universidad del Valle, Universidad del Norte, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Rosario y Universidad de Antioquia.

Hasta los resultados de la convocatoria 768 de 2016, todas estas revistas aparecían en las categorías A1 o A2 de Publindex debido a la calidad de la gestión editorial, tradición e indexación en SCOPUS entre otras bases de datos. A partir de 2017(2) bajaron a las categorías B o C por no alcanzar los cuartiles 1 (Q1) y 2 (Q2) del Scimago Journal Rank (SJR), cuya fuente de datos es precisamente SCOPUS. Históricamente, solo *Colombia Médica* y *Biomédica* han alcanzado el Q2 del SJR, en el 2000 y 2009, respectivamente. El resto de las revistas, a excepción de *Revista Ciencias de la Salud* y de manera esporádica, han alcanzado el Q3 del SJR. No obstante, cabe aclarar que *Salud Uninorte* también estuvo en Q3 entre 2008 y 2010. El SJR es un indicador de impacto que tiene en cuenta el prestigio de la revista de la cual procede la cita y la cercanía de esta con la revista citada. Para eliminar el efecto del tamaño, el prestigio acumulado es dividido por la fracción de documentos citables de la revista, eliminando con esto la tendencia decreciente del indicador y dando sentido a la puntuación.

En la figura 1 se muestran los SJR de los últimos 5 años (2016 - 2020) para las 7 revistas colombianas de la salud indexadas en SCOPUS.



**Figura 1. SJR de las 6 revistas colombianas de la salud en los últimos 5 años**

De estas, solo *Colombia Médica* y *Biomédica* han alcanzado y sostenido el Q3, mientras las otras no han podido ascender, quedando en Q4. De acuerdo con los criterios de Publindex, esto significa que las revistas Q3 SJR se han clasificado en B y las Q4 SJR en C. Por otro lado, se observa que *Colombia Médica* y *Biomédica* han mantenido el primer y segundo puesto entre las revistas. Entre tanto, *Iatreia* es la que ha mostrado el menor impacto. Asimismo, se nota una tendencia decreciente del SJR de *Biomédica*, una recuperación para *Colombia Médica* y comportamiento irregular para las demás.

Dada la naturaleza cambiante del SJR y la dificultad de preverlo, no es posible establecer el mínimo necesario para subir de cuartil y, con ello, de categoría en Publindex, como sí puede hacerse (a veces de manera inescrupulosa) con H5, criterio empleado para las revistas colombianas que no cuentan con cuartil en el SJR. Sin embargo, el umbral para subir a Q2 y Q3 del SJR se han mantenido relativamente constantes a lo largo de estos últimos 5 años, exceptuando 2020 (Tabla 1).

**Tabla 1. Umbrales del SJR para Q2 y Q3 en los últimos 5 años**

Umbral	SJR				
	2016	2017	2018	2019	2020
Q2	0,441	0,461	0,444	0,457	0,566
Q3	0,163	0,165	0,162	0,176	0,246

Según lo visto en la figura 1 y la tabla 1, *Colombia Médica* es la única revista colombiana de esta área con posibilidad de ascender al Q2 SJR, siendo poco probable que descienda a Q4 o suba a Q1, donde se necesita un SJR superior a 0,85. *Biomédica* muestra una preocupante disminución del SJR que, de no revertirse, podría costarle la permanencia en Q3. De hecho, solo quedó 0,014 por encima del umbral. Por lo competitivo del área de la salud, las revistas *Salud Uninorte*, *Revista Facultad de Medicina* y *Revista Ciencias de la Salud* en su mayoría han establecido un trabajo fuerte con estrategias enmarcadas en lecciones aprendidas discutidas en los cursos del Currículo del editor promovido para las revistas por parte de Minciencias en los últimos 3 años.

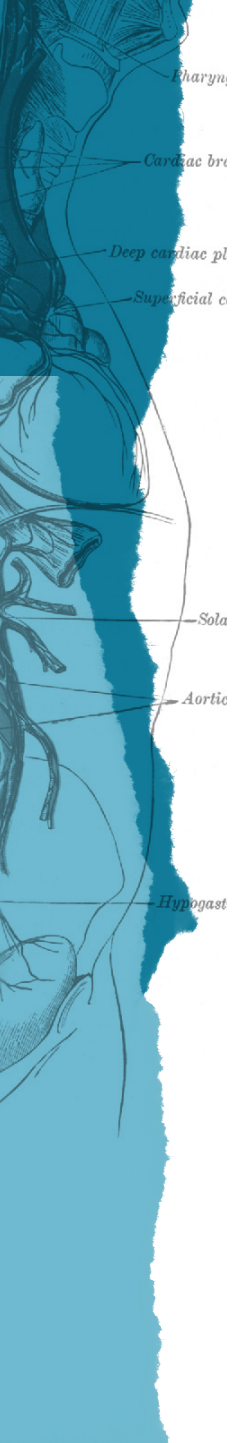
Algunas estrategias para ascender son: i) expandir el área temática hacia otras con menor SJR (por ejemplo: multidisciplinar); ii) aumentar la difusión de las publicaciones en diferentes redes sociales y la normalización de citas y de estilo para hacerlas fácilmente identificables (4); iii) sugerir a los autores que citen las publicaciones en trabajos futuros, sobre todo si se envían a revistas de alto impacto; iv) establecer un plan anual de citas antes del cálculo del SJR para detectar aquellas no tenidas en cuenta por SCOPUS y hacer el reclamo oportuno. Algo adicional sería que SCIMAGO ofreciera un periodo de gracia para hacer reclamos (4).

**Conflictos de interés:** ninguno.

**Financiación:** ninguna.

## REFERENCIAS

1. SCImago Journal & Country Rank. About us [Internet]. 2021 [citado 4 nov 2021]. p. 1. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/aboutus.php>
2. Pérez Anaya O, Wilches Visbal JH, Castillo Pedraza MC. El ir y venir de las revistas científicas de ciencias de la salud en Colombia. Salud UIS [Internet]. 2021;53(1):21008. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/12141/11333>
3. Guerrero-Bote VP, Moya-Anegón F. A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. J Informetr [Internet]. 2012 oct;6(4):674-88. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751157712000521>
4. Repiso R. El talón de Aquiles del SCImago Journal Rank [Internet]. EC3Metrics. 2014 [citado 15 nov 2021]. p. 1. Disponible en: <http://ec3noticias.blogspot.com/2014/10/el-talon-de-aquiles-del-scimago-journal.html>



## CARTA AL EDITOR

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.001.42>

# Importancia del reconocimiento de producciones científicas desde una perspectiva positiva en adolescentes y adultos emergentes

*Importance of the recognition of scientific outcome from a positive perspective in adolescents and emerging adults*

ZENAIDA PRÓ-GÓMEZ<sup>1</sup>, CLAUDIA TERUKINA-SAKIHARA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Psicóloga, Facultad de Psicología, Universidad de Lima, Perú. [zenaidapro@gmail.com](mailto:zenaidapro@gmail.com).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1424-3006>.

<sup>2</sup> Psicóloga, Universidad San Ignacio de Loyola, Perú. [rumiterusaki@gmail.com](mailto:rumiterusaki@gmail.com).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4280-1362>.

**Correspondencia:** Zenaida Pró-Gómez: Facultad de Psicología, Universidad de Lima, Perú. [zenaidapro@gmail.com](mailto:zenaidapro@gmail.com). Av. Javier Prado Este n.º 4600, Urb. Fundo Montecristo Chico, Distrito de Santiago de Surco, Lima, 15023.

Sr. Editor

En un artículo publicado en la revista *Salud Uninorte* por Acevedo-Silva, Camargo-Cardona y Fajardo-Ramos (1) se destaca el rol de los factores positivos o protectores en el desarrollo saludable en adolescentes. Sin embargo, son relativamente escasos los estudios en los cuales, desde una mirada positiva del desarrollo, se analiza un grupo etario tan importante como son los adolescentes y jóvenes, así como el impacto que esto podría tener en la salud en general.

En este escrito se quiere destacar el contenido de un libro elaborado por las doctoras Radosveta Dimitrova (Universidad de Estocolmo) y Nora Wiiium (Universidad de Bergen), quienes describen minuciosamente distintas realidades y contextos –entre ellos el Colombiano (2)– bajo una perspectiva de desarrollo positivo en jóvenes.

El *Handbook of Positive Youth Development: Advancing Research, Policy, and Practice in Global Contexts* reúne investigación empírica, perspectivas teóricas e implicaciones para la investigación, la política y la práctica dentro de la perspectiva teórica del Desarrollo Juvenil Positivo o PYD (*Positive Youth Development*). El libro contiene 37 innovadores capítulos y aplica diversos enfoques teóricos y metodológicos (por ejemplo, transculturales, multinacionales, experimentales, longitudinales, métodos mixtos, etc.). Asimismo, se incluyen más de 22 000 jóvenes y adultos emergentes de diversos orígenes culturales, étnicos y sociodemográficos.

El objetivo principal es desarrollar y promover el conocimiento científico y multidisciplinario sobre el desarrollo juvenil positivo (PYD) hacia una comprensión más inclusiva de las experiencias psicológicas, los mecanismos y los correlatos del desarrollo positivo entre los jóvenes en una perspectiva global. Con estas muestras únicas y enfoques globales de investigación, políticas y prácticas, este *handbook* presenta la colección más inclusiva de PYD entre jóvenes y adultos emergentes hasta la actualidad.

El capítulo introductorio proporciona una descripción general de los principales modelos de PYD representados en el volumen, a saber: los activos de desarrollo (3,4), los modelos 5C y 6C de PYD (5) y recientemente desarrollado el modelo de las 7C en una variedad de contextos culturales (6). A continuación, se proporciona la visión y la estructura de este volumen con información sobre secciones y contribuciones dentro de disciplinas multidisciplinarias de psicología, salud pública, ciencias ambientales, sociología, estudios de la familia, ciencia de la prevención y la intervención.

Los tres objetivos principales que se abordan en el volumen son, en primer lugar, promover la base de conocimientos teóricos y empíricos sobre PYD entre los jóvenes; en segundo lugar, ampliar la comprensión sobre cuestiones metodológicas y proporcionar una base de conocimientos sobre la medición del PYD en contextos poco investigados a nivel mundial; en tercer lugar, integrar el conocimiento sobre PYD con investigaciones, políticas públicas y prácticas relevantes.

El volumen inicia con un prólogo de Daniel Shek (Universidad Politécnica de Hong Kong), uno de los principales académicos en investigación e intervención en PYD, especialmente en Asia. En su breve descripción general Shek resume una serie de características únicas y contribuciones conceptuales y metodológicas relevantes de este volumen (es decir, un avance significativo de nuestra comprensión del conocimiento conceptual y empírico y los fundamentos del PYD en todo el mundo; los problemas de medición que rodean la evaluación del PYD en sociedades desatendidas, así como la aplicación de las teorías y la investigación del PYD a los programas de intervención a nivel mundial).

Seguidamente, los capítulos del volumen están organizados en dos categorías de contribuciones empíricas en los principales continentes geográficos, muchos de ellos poco investigados en la literatura sobre adolescencia. La primera parte está conformada por contribuciones sobre el desarrollo juvenil positivo en contextos globales y la segunda consiste en aplicaciones e intervenciones del desarrollo positivo en adultos emergentes.

El capítulo final, elaborado por John Geldhof, Svea Olsen y Asia Thogmartin (Oregon State University, EE. UU.), es una descripción general conceptualmente relevante que reúne contribuciones únicas en el campo del PYD y establece los logros actuales y los pasos futuros en investigación, políticas públicas y práctica en contextos globales. El capítulo integra los hallazgos principales e implicancias presentados en capítulos anteriores al resaltar temas claves prominentes en el campo. Además, el volumen se complementa con comentarios de destacados académicos de diversas disciplinas, como el desarrollo humano, la psicología internacional y transcultural, la ciencia de la prevención, la intervención y la evaluación,

Este volumen representa una valiosa herramienta académica para estudiantes, investigadores, profesores y profesionales al abordar las brechas relevantes en la literatura con capítulos sobre temas críticos en el avance del conocimiento del PYD culturalmente receptiva y la promoción de



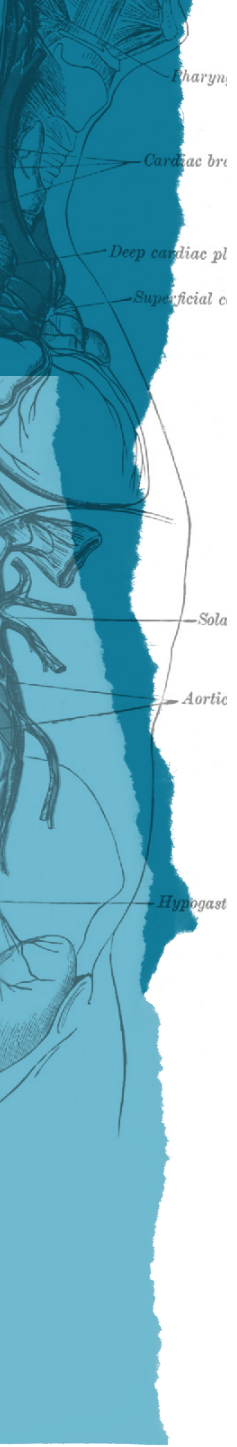
ámbitos claves de investigación, políticas y práctica. Un ámbito importante es promover y hacer avanzar a una nueva generación de académicos del PYD a nivel mundial, y específicamente en contextos globales tradicionalmente subrepresentados y poco estudiados, lo que es más importante, un número de investigadores del PYD en Asia que se está expandiendo rápidamente. Por lo tanto, este volumen presenta el estado actual de la investigación sobre PYD culturalmente sensible con jóvenes en una variedad de contextos complementados con enfoques innovadores. Otras características del volumen es la descripción del contexto local en términos de particularidades geográficas, sociopolíticas y culturales, así como algunos problemas actuales que afectan a la juventud, programas, estudios, políticas e intervenciones del PYD.

Se recomienda este volumen a estudiantes, investigadores, profesionales, formuladores de políticas y otras partes interesadas que se comprometan a mejorar la vida de los jóvenes mediante la identificación y promoción de las fortalezas y oportunidades de esta población a nivel mundial. Este manual puede ser de interés para una amplia gama de científicos sociales, profesionales de la salud pública, psicológica y mental, investigadores y legisladores. Además, puede ser un recurso para estudiantes, investigadores y líderes juveniles que estén interesados en promover el conocimiento de PYD desde una variedad de antecedentes disciplinarios (psicología positiva, estudios de bienestar, psicología del desarrollo, estudios de niños y familias, psicología intercultural, educación, prevención, intervención, relaciones interculturales, psicología social, antropología, sociología, metodología, asesoramiento, psicología comunitaria, adultez emergente y ciencia del desarrollo aplicada).

## Referencias

1. Acevedo-Silva MM, Camargo-Cardona LJ, Fajardo-Ramos E. Family protective factors for the prevention of the use of psychoactive substances in fifth grade students of educational institution San Luis Gonzaga the village Chicoral (El Espinal, Tolima). *Salud Uninorte*. 2016; 32(3):461-71. <http://dx.doi.org/10.14482/sun.32.2.9746>
2. Manrique-Millones DL, Pineda-Marin CP, Millones-Rivalles RB, Dimitrova R. The 7Cs of Positive Youth Development in Colombia and Peru: A Promising Model for Reduction of Risky Behaviors Among Youth and Emerging Adults. En: Dimitrova R, Wium N, editors. *Handbook of Positive Youth Development*. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 35-48. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-70262-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-70262-5_3)

3. Manrique-Millones D, Wium N, Pineda-Marín C, Fernández-Arata M, Alfonso-Murcia D, López-Martínez JL, Millones-Rivalles R. Association Between Substance Use Behaviors, Developmental Assets and Mental Health: A Glance at Latin American Young College Students. *Frontiers in Psychology*. 2021; 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.639578>
4. Scales PC, Roehlkepartain EC, Shramko M. Aligning youth development theory, measurement, and practice across cultures and contexts: Lessons from use of the Developmental Assets Profile. *Child Indicators Research*. 2017;10: 1145-1178. <http://link.springer.com/10.1007/s12187-016-9395-x>
5. Geldhof GJ, Bowers EP, Mueller MK, Napolitano CM, Callina KS, Walsh KJ, Lerner JV, Lerner RM. The Five Cs model of positive youth development. En: EP, Bowers GJ, Geldhof SK, Johnson LJ, Hilliard RM, Hershberg JV. Lerner & RM. Lerner, editores. Promoting positive youth development. *Lessons from the 4-H study*. Springer; 2015. p. 161-186. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17166-1\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17166-1_9)
6. Dimitrova R, Fernandes D, Malik S, Suryani A, Musso P, Wium N. The 7Cs and developmental assets models of positive youth development in India, Indonesia and Pakistan. En: Dimitrova R, Wium N, editores. *Handbook of positive youth development. Advancing research, policy and practice in global contexts*. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 17-34. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-70262-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-70262-5_2)



Fecha de recepción: septiembre 20 de 2021  
Fecha de aceptación: noviembre 16 de 2021

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.614.49>

## Exceso de mortalidad por todas las causas en el marco de la pandemia por COVID-19 en el Valle del Cauca, 2020

*Excess Mortality from all Causes in the Framework of the COVID-19 Pandemic in Valle del Cauca, 2020*

SIMON ANDRÉS GIRALDO OLIVEROS<sup>1</sup>, ANA LILIBETH ZAMBRANO CORREA<sup>2</sup>,  
JUAN DE DIOS VILLEGAS PEREA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estadístico Universidad del Valle. Magíster en Epidemiología Universidad CES de Medellín. Epidemiólogo del área de identificación del riesgo de la EAPB Emssanar SAS. Docente investigador Fundación Universitaria San Martín. [simon-giraldo@hotmail.com](mailto:simon-giraldo@hotmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1489-2241>. CvLAC: <https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/Verificador/query.do?nro=0001413322>

<sup>2</sup> Médico general Universidad Cooperativa de Colombia. Especialista en gerencia y auditoría de la salud Universidad Jorge Tadeo Lozano. Médico auditor de concurrencia de la mediana y alta complejidad de la EAPB Emssanar SAS. [lilibethz2016@gmail.com](mailto:lilibethz2016@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3803-3361>. CvLAC: <https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/query.do>

<sup>3</sup> Médico y Cirujano, Universidad Libre. Magíster en Salud Pública, Universidad del Valle. Especialista en Gerencia Financiera, Universidad Libre. Decano Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Medicina, Fundación Universitaria San Martín. [juan.villegas@sanmartin.edu.co](mailto:juan.villegas@sanmartin.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0843-8459>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000673820](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000673820).

**Correspondencia:** Simon Andrés Giraldo Oliveros. [simon-giraldo@hotmail.com](mailto:simon-giraldo@hotmail.com)

## RESUMEN

**Introducción:** La pandemia por COVID-19 ha causado un impacto negativo en la salud mundial. Colombia y específicamente el departamento del Valle del Cauca, no fue la excepción, por lo cual fue necesario implementar en todo el país diversos sistemas para la identificación, seguimiento y análisis del virus, que continúan a la fecha; en el marco de dicha necesidad se realizó esta investigación con el objeto de estimar el exceso de mortalidad por todas las causas en el departamento y compararlo con la carga de mortalidad del virus.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional transversal del exceso de mortalidad por todas las causas para el Valle del Cauca en 2020, empleando las defunciones no fatales oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), calculando el exceso de mortalidad observada frente a la esperada, estimada utilizando proyecciones a partir de regresiones lineales.

**Resultados:** se encontró un exceso de mortalidad por todas las causas del 18,3 % para 2020, siendo mayor el incremento en hombres y en población de 45 años o más.

**Conclusiones:** El exceso de mortalidad por todas las causas observadas en 2020 no se explica por el trasegar de la pandemia, dado que el volumen de defunciones observadas supera en más de 700 casos de la mortalidad que se esperaba según comportamiento histórico 2015-2019, y se evidenció un volumen importante de subregistros de mortalidad por COVID-19 o explicado por causas indirectas al virus.

**Palabras clave:** tasa de mortalidad, exceso de mortalidad, COVID-19, pandemias.

## ABSTRACT

**Introduction:** The COVID-19 pandemic has had a negative impact on global health, and Colombia and, specifically, the Valle del Cauca Department are no exception, making it necessary to implement, throughout the country, various monitoring and analysis systems of the virus, which continue to this date. Within the framework of this need, the present investigation is proposed, with the aim of estimating the excess mortality from all causes in the department, and compare it with the mortality burden of the virus.

**Methodology:** A cross-sectional observational study of excess mortality from all causes was carried out for Valle del Cauca in 2020, using official non-fetal deaths from DANE (National Administrative Department of Statistics), calculating the excess mortality observed compared to the expected one, using projections from the linear regression.

**Results:** an excess of mortality from all causes of 18.3% was found for 2020, the increase being greater in men and the population aged 45 and over.

**Conclusions:** The excess mortality from all causes observed in 2020 is not explained by the spread of the pandemic, given that the volume of deaths observed exceeds by more than 700 cases the mortality expected according to historical behavior 2015-2019, showing a significant volume of under-records of mortality due to COVID-19 or explained by indirect causes of the virus.

**Keywords:** Mortality Rate, Excess Mortality, COVID-19, Pandemics.

## INTRODUCCIÓN

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró el estado de pandemia por COVID-19, con base en los hallazgos sobre el brote, las dinámicas de transmisión, la progresión y severidad reportada en el Informe de la misión conjunta OMS-China sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (1). En Colombia, un día después el Ministerio de Salud y Protección Social declaró por medio de la Resolución 385 de 2020 la emergencia sanitaria y adoptó medidas para hacer frente al virus.

Según estimaciones a nivel nacional, la mortalidad por COVID-19 ha afectado principalmente los departamentos del Amazonas y Atlántico, con tasas de 1,31 y 0,99 defunciones por cada 100 mil habitantes, respectivamente, mientras el Valle del Cauca registró la tercera parte de estas tasas con 0,27 defunciones por cada 100 mil habitantes (2).

En el Valle del Cauca, el 7 de marzo de 2020 se confirmó el primer caso de COVID-19 en el municipio de Buga, en un hombre de 34 años proveniente de Madrid (España). Desde este momento hasta el 31 de diciembre de 2020 se registraron, según cifras oficiales de la Secretaría de Salud del Valle del Cauca, 137 867 casos confirmados y 4273 fallecidos. Sin embargo, existe la probabilidad de que esta carga de mortalidad sea superior debido al desconocimiento inicial de la enfermedad, falta de pruebas diagnósticas o uso incorrecto de las mismas, mortalidad domiciliaria o en centros de acogida, como se ha documentado en otros países (3).

Una medida trascendental para evaluar el impacto de una pandemia es el cálculo del exceso de mortalidad por todas las causas, que consiste en estimar la mortalidad esperada bajo condiciones sanitarias normales y compararla con la observada; para hacer dicha estimación se utiliza principalmente técnicas como media móviles, suavización exponencial, modelos autorregresivos,

modelo de regresión lineal, entre otros, que dependen del comportamiento de los datos por pronosticar; el análisis del exceso de mortalidad es ampliamente sugerido en el seguimiento de epidemias y fenómenos climáticos (4-7). Por lo cual la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la considera una manera fiable de medir el impacto en mortalidad por COVID-19 (8).

Dada la importancia de la COVID-19 en la salud pública mundial y la relevancia actual del análisis de la mortalidad de la misma en el Valle del Cauca, sobre todo utilizando datos y cifras oficiales que se alimentan de los diferentes sistemas nacionales de seguimiento de la enfermedad, se realiza esta investigación con el objeto de estimar el exceso de mortalidad por todas las causas en el Valle del Cauca para 2020, año en el que inició el proceso de morbilidad por el virus SARS-CoV-2.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de estudio

Se realizó un estudio observacional transversal del exceso de mortalidad por todas las causas para el Valle del Cauca, comparando la mortalidad esperada bajo condiciones sanitarias normales con la mortalidad oficial observada para 2020 en el departamento.

### Participantes

La población objeto de estudio fueron el número de defunciones oficiales ocurridas entre 2015 y 2020, en personas con residencia habitual en el departamento del Valle del Cauca, según año, grupo de edad, sexo y causa de defunción; se excluyeron aquellas defunciones con edad y/o sexo etiquetado como “indeterminado”, prescindiendo en total de 415 defunciones en el periodo evaluado.

### Fuentes de información

Se utilizaron las defunciones no fetales del cuadro 5: “Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio de residencia y grupos de causas de defunción (lista de causas agrupadas 6/67 CIE-10 de OPS)” y las proyecciones poblacionales a mitad de periodo, todo lo anterior entre 2015 y 2020, extraídas del sitio web oficial del DANE (9), entidad que maneja la producción y comunicación de información estadística en Colombia, buscando eliminar el sesgo de información que se pueda presentar si se utilizan otras fuentes no oficiales.



Cabe resaltar que a la fecha de la descarga (13/09/2021) la mortalidad 2020 estaba marcada como preliminar, sin embargo, desde el 30 de junio de 2021 el dato fue oficial para análisis como la caracterización poblacional de las aseguradoras o el análisis de situación de salud para las entidades territoriales del país.

## Variables

Las variables utilizadas fueron el total de defunciones ocurridas según año, grupo de edad, sexo y causa (lista 6/67 de la OPS) y las proyecciones poblacionales a mitad de periodo por año, grupo de edad y sexo, lo anterior entre 2015 y 2020 en el Valle del Cauca.

## Análisis estadístico

Se realizó un censo de las 166 038 defunciones registradas en el DANE para el Valle del Cauca entre 2015 y 2020, que tenían la etiqueta de edad y sexo, además toda la población proyectada, por edad y sexo, que pasó de 4 397 194 en 2015 a 4 532 152 en 2020.

Se calculó la tasa de mortalidad, por medio del cociente de las defunciones anuales totales y las proyecciones poblacionales a mitad de periodo, tomando como factor de multiplicación 100 000 para mejorar la interpretación; este cálculo se realizó de forma global y por sexo para el periodo 2015-2019.

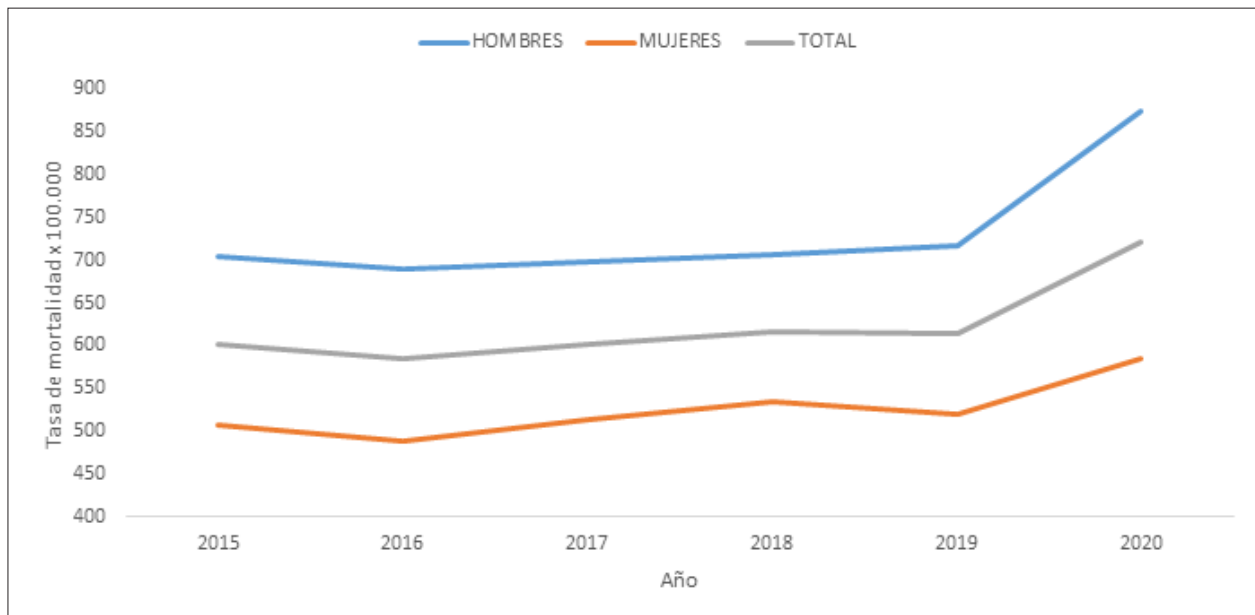
Para estimar la tasa de mortalidad esperada en 2020 se utilizaron tres métodos: la media aritmética, la regresión lineal y un modelo autorregresivo de medias móviles (ARIMA) global y específico por sexo, y se tomó como variable dependiente la tasa de mortalidad anual y como variable independiente el año o periodo.

La tasa de mortalidad global y específica por sexo esperada se comparó con la tasa de mortalidad observada 2020, por medio de razones de tasas con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %; además, el exceso de mortalidad por todas las causas, medido en número de defunciones, se comparó con la mortalidad a causa de la COVID-19 (110 otras enfermedades infecciosas y parasitarias) para 2020, por medio de diferencias absolutas. Todo lo anterior se realizó utilizando el *software* Microsoft Excel 2013<sup>®</sup> y SPSS 26<sup>®</sup>



## RESULTADOS

La tasa de mortalidad bruta (por todas las causas) fue superior en hombres, con una razón promedio de 1,39:1. Gráficamente es notorio el exceso de mortalidad para 2020 en comparación con el comportamiento de la mortalidad entre 2015 y 2019, y fue superior el cambio en hombres (gráfica 1).



**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas vitales del DANE.

### Grafica 1. Tasa de mortalidad observada por todas las causas según sexo en el Valle del Cauca 2015 - 2020

Para estimar la tasa de mortalidad esperada para 2020, a partir de los datos 2015-2019 se utilizaron, además de la media aritmética, dos modelos: una regresión lineal simple y un modelo ARIMA de serie de tiempo; tomando como variable dependiente la tasa de mortalidad y como predictor el tiempo, estos reportaron niveles adecuados para hacer la predicción de la carga de mortalidad (tabla 1).

**Tabla 1. Estadísticos de bondad y ajuste de los modelos de predicción de la mortalidad esperada para 2020**

Regresión lineal simple								
Modelo	Coeficientes de regresión	t	Sig.	Coeficiente de determinación			ANOVA	
				R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	F	Sig
Constante	586,6	53,8	0,0001	0,708	0,501	0,334	3,008	0,181
Año	5,600	1,7	0,181					

Autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA)									
Modelo	Número de predictores	Coeficiente de determinación		Estadísticos de ajuste					
		R cuadrado estacionaria	R cuadrado	RMSE	MAPE	MaxAPE	MAE	MaxAE	BIC normalizado
Global	1	0,501	0,501	10,384	1,078	2,350	6,440	13,733	5,324
Hombres	1	0,458	0,458	8,913	0,875	1,392	6,136	9,700	5,019
Mujeres	1	0,441	0,441	14,816	1,953	3,602	9,964	17,590	6,035

Por medio de los tres métodos de estimación de la mortalidad por todas las causas esperada para 2020 se encontró consistencia, puesto que estas variaron muy poco, y se encontró entre las tres una diferencia media máxima de 12 defunciones por cada 100 mil habitantes; siendo el promedio quien registró la menor y el ARIMA la mayor discrepancia en la estimación, mientras la estimación de la regresión lineal se ubicó en un nivel intermedio.

**Tabla 2. Tasa de mortalidad esperada por cien mil habitantes, Valle del Cauca, 2020**

Población	Año					Tasa mortalidad esperada 2020		
	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio	Regresión Lineal	ARIMA
Global	601,5	584,3	602,5	616,3	613,9	603,7	611,0	615,1
Hombres	703,9	689,1	698,9	706,2	717,8	703,2	710,0	712,6
Mujeres	507,5	488,3	514,5	535,0	520,2	513,1	521,0	527,5

**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas vitales del DANE.

El método de la media aritmética para la estimación de la mortalidad esperada para 2020 registró el mayor exceso de mortalidad tanto global como por sexo; en segundo lugar la regresión lineal, y por último el modelo ARIMA, aunque con diferencias entre sí que no superan el 3,1 %; el exceso medio de mortalidad por método de estimación fue del 18,4 %, siendo superior en hombres (23,3 %) frente a mujeres (9,6 %). Cabe destacar que con todos los métodos de estimación la razón de tasas fue estadísticamente significativa, tanto global como por sexo (tabla 3).

**Tabla 3. Exceso de la tasa de mortalidad observada frente a la esperada por cien mil habitantes, Valle del Cauca, 2020**

Método de estimación	Grupo de edad y sexo	Tasa de mortalidad 2020		Exceso de mortalidad observada	Razón de tasas	IC 95%	
		Esperada	Observada (oficial)			Inferior	Superior
Media aritmética	Hombres	703	874	24,3%	1,243	1,216	1,27
	Mujeres	513	585	14,0%	1,140	1,112	1,167
	Total	604	722	19,6%	1,196	1,176	1,215
Regresión lineal	Hombres	710	874	23,1%	1,231	1,205	1,258
	Mujeres	521	585	12,3%	1,122	1,095	1,15
	Total	611	722	18,2%	1,183	1,163	1,201
ARIMA	Hombres	713	874	22,6%	1,226	1,201	1,253
	Mujeres	528	585	10,9%	1,109	1,082	1,135
	Total	615	722	17,4%	1,174	1,155	1,192

**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas vitales y proyecciones poblacionales del DANE.

**Tabla 4. Exceso del número medio de defunciones esperadas frente a las observadas y su comparación con la mortalidad por COVID-19, Valle del Cauca, 2020**

Tipo de defunciones	Número de defunciones
Esperada 2020*	27643
Observada 2020	32708
Diferencia esperada-observada	5065
Por COVID-19 en 2020	4273
Diferencia exceso frente al COVID-19	792

\*Promedio de Defunciones esperadas de los tres métodos de estimación.

**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas vitales del DANE y del boletín diario COVID 19 de la Secretaría Departamental de Salud el Valle del Cauca.

En total el número de defunciones “observadas” registradas por el DANE en 2020 superó por 5065 casos la mortalidad esperada media en condiciones normales (sin pandemia). Según el boletín diario COVID-19 departamental del Valle del Cauca, se acumularon 4273 defunciones a causa del virus. Esto evidenció que el exceso de mortalidad por todas las causas presentado en 2020 no se explica exclusivamente por el virus, dado que supera en más de 700 defunciones las registradas por COVID-19 (tabla 2).

Dado que la lista de causas 6/67 de la OPS no tiene una categoría específica para COVID-19, la posible categoría en la que se registró la mortalidad por el virus fue la “110: Otras enfermedades infecciosas y parasitarias”, que reportó un exceso de mortalidad observada frente a la esperada de 5626 defunciones; el resto de causas de mortalidad respiratorias registró por el contrario, un decremento de 123 a 230 defunciones, y entre las causas mal definidas se registró un aumento de los signos y síntomas mal definidos y una disminución en el resto de las enfermedades (tabla 5).

**Tabla 5. Exceso del número de defunciones esperadas frente a las observadas y su comparación con la mortalidad por COVID-19, Valle del Cauca, 2020**

Causas de mortalidad respiratoria y mal definidas, lista 6/67 OPS	Número de defunciones							Exceso de mortalidad
	2015	2016	2017	2018	2019	2020 esperada	2020 observada	
108. infecciones respiratorias agudas	1040	1014	994	994	948	937	814	-123
109. Resto enfermedades infecciosas y parasitarias	71	40	67	67	93	89	5626	5537
605. Enfermedades. crónicas vías respiratorias inferiores	1275	1237	1149	1149	1622	1468	1238	-230
606. Resto de enfermedades del sistema respiratorio	267	252	515	515	342	502	307	-195
000. Signos y síntomas mal definidos	313	293	149	149	137	133	220	87
614. Resto de las enfermedades	0	0	607	607	763	815	759	-56

**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas vitales del DANE.

## DISCUSIÓN

Es evidente el exceso de mortalidad por todas las causas observadas en 2020 frente a la esperada según lo que se proyectó, a partir del comportamiento histórico entre 2015 y 2019, siendo mayor el incremento en hombres y en población de 45 y más años. Además, dicho exceso no se explica en su totalidad por la carga de mortalidad ocasionada por la pandemia, dado que supera en más de 700 defunciones la mortalidad por COVID-19.

La causa de mortalidad “110: Otras enfermedades infecciosas y parasitarias”, agrupó las defunciones por COVID-19, puesto que reportó 5626 defunciones más que las esperadas según el comportamiento histórico de los últimos cinco años, mientras el resto de causas de mortalidad respiratoria, como las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores, y el resto de enfermedades del sistema respiratorio registraron un decremento en el número de defunciones observadas.

El exceso de mortalidad por todas las causas observado fue superior en un 18,3 % a la carga de mortalidad en el marco de la pandemia en el Valle del Cauca. Hallazgos similares han sido reportados en países latinoamericanos como México, Perú y Ecuador, aunque estos registraron un exceso de mortalidad superior de hasta 45,1 %, como en el caso de México (3), la diferencia entre estas cifras del orden nacional frente a la reportada en el Valle del Cauca se explica porque en el contexto de mortalidad por COVID-19 en Colombia, este departamento está un 40 % por debajo de la cifra nacional (2).

Al comparar el exceso de mortalidad en el Valle del Cauca con el escenario internacional, se encontraron cifras similares, puesto que países como Italia, España e Inglaterra, incluyendo Gales, reportaron exceso de mortalidad de 24, 22 y 28 %, respectivamente (10).

El mayor incremento en el exceso de mortalidad por todas las causas encontrado en hombres fue contrario a lo reportado a nivel internacional. La mayoría de países europeos incluidos en el estudio de Kontis et al. registraron un exceso de mortalidad similar según sexo, siendo mayor en hombres solo en los Países Bajos y Suiza (10). Sin embargo, el estudio realizado en Estados Unidos por Chan et al., que comparó el mismo periodo 2020, también encontró mayor exceso de mortalidad en el sexo masculino, con una diferencia frente a las mujeres cercana a las setenta mil muertes, y el estudio de Islam et al., realizado en 29 países de altos ingresos, reportó el mismo

comportamiento. Existen tres factores que explican este fenómeno. El primero corresponde a mayor frecuencia y oportunidad en el uso en los servicios de salud por parte de las mujeres, como lo evidenció la última encuesta nacional de salud 2007, entre otros estudios (11); el segundo, por la predisposición genética que en hombres producen mayores niveles de IL6, lo cual afecta la longevidad, acompañado de una débil respuesta inmunológica, principalmente en hombres con comorbilidades como la diabetes mellitus (12), y el tercero está asociado al mayor consumo de tabaco en hombres (13-15).

El exceso de mortalidad por todas las causas fue marcadamente superior en población de 45 y más años, lo cual es un comportamiento esperado, puesto que un amplio volumen de evidencia científica en salud ha determinado que uno de los factores determinantes para el incremento de mortalidad/letalidad por COVID-19 es la edad, siendo un hallazgo consecuente en diversas meta-regresiones desarrolladas en el marco de revisiones sistemáticas desarrolladas por Verity et al., y Levin et al. (16-18). Lo anterior con el agravante de que la población mayor de 45 años tiene un incremento considerable de riesgo en el desenlace de comorbilidades como la diabetes mellitus, la hipertensión y demás manifestaciones cardiovasculares, que están altamente relacionadas con incrementos en las tasas de letalidad por SARS- CoV-2 (19,20).

Estudios realizados en México, Ciudad de México y Nueva York reportaron, como en esta investigación, un exceso de mortalidad por todas las causas superior en población de 45 y más años (3,21), siendo esta la población más afectada de manera directa por la pandemia de COVID-19, como concluyeron Chan et al. (14).

Al realizar la búsqueda en los sitios oficiales de la OPS y del DANE, no se encuentra ninguna actualización de la lista de causas agrupadas de mortalidad 6/67 de la OPS, por lo cual se presume que la categoría “110: Otras enfermedades infecciosas y parasitarias” fue utilizada para agrupar las defunciones por COVID-19 en Colombia, puesto que fue la única causa que reportó un exceso en sus cifras históricas, superior a las cinco mil defunciones para 2020.

Las causas de mortalidad como las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores y resto de enfermedades del sistema respiratorio registraron una disminución en el número de defunciones observadas, lo cual se puede explicar por el desconocimiento inicial de la sintomatología y posibles carencias de pruebas masivas y fiables al inicio de la

pandemia, principalmente en territorios de difícil acceso geográfico y con debilidades históricas en la prestación de servicios de salud principalmente en la mediana y alta complejidad (22,23). Adicionalmente, estudios realizados en Cuba encontraron que las medidas de contención contra la COVID-19, como la cuarentena, el distanciamiento social, uso de alcohol, gel antibacterial y tapabocas, afectó positivamente la carga de morbilidad por el virus (24).

Además, en Inglaterra y Gales la cuarentena se asoció con una reducción combinada del 48 % en los ingresos de emergencia por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en relación con el promedio de los últimos 5 años (25); situación que bien se pudo presentar en Colombia, donde hubo cuarentena por cerca de siete meses, entre marzo y septiembre de 2020 (26). Sumado a lo anterior, estudios han reportado coexistencia de la COVID-19 e influenza arriba del 30 % (27), que a causa de la actual pandemia es probable que las defunciones de pacientes con ambas patologías hayan sido etiquetados como mortalidad por COVID-19, lo cual dio lugar a que se considerase que se había presentado una disminución en la mortalidad por el resto de enfermedades respiratorias.

El exceso de mortalidad por todas las causas observadas en 2020 no se explica en su totalidad por la carga de mortalidad oficial del DANE en el trasiego de la pandemia, dado que el volumen de defunciones observadas supera en más de 700 casos la mortalidad que se esperaba bajo condiciones normales según comportamiento histórico 2015-2019, lo cual evidencia un volumen importante de potencial subregistro de mortalidad por COVID-19 o que se podría explicar por las causas de mortalidad cardiovascular o metabólica asociada al virus. Se recomienda profundizar en el estudio del exceso de mortalidad empleando metodologías como los canales endémicos, utilizando datos semanales o mensuales y evaluar en detalle la calidad de los certificados de defunción, con el propósito de esclarecer el exceso de mortalidad que no fue causada oficialmente de manera directa por el SARS-CoV2.

## Limitantes

Entre las limitantes en esta investigación está el hecho de que los datos de mortalidad para 2020 aún están etiquetados como preliminares en el sitio web del DANE; sin embargo, el Ministerio de Salud y Protección Social desde el 30 de junio de 2021 dio la capacitación y el aval de uso de los datos de mortalidad en los enlaces del Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO) para el desarrollo de caracterizaciones poblacionales, por lo cual se considera que el



cambio en dichos registros sería mínimo. Adicionalmente, se considera que los hallazgos de esta investigación favorecen la difusión de la información oficial y permiten evidenciar en ella potenciales inconsistencias por parte de los potenciales lectores.

Utilizar métodos de estimación como la media, la regresión lineal simple y el modelo ARIMA en lugar de técnicas como los canales endémicos o el algoritmo de Farrington recomendado por el Center and Disease Control and Prevention (CDC) para proyectar las mortalidad esperada para 2020 en ausencia de la pandemia por COVID-19 (3,14,28), es una limitante, debido a que no se tiene información que brinde una potencia suficiente, y si se incluían más años antes de 2015 se corría el riesgo de modelar la mortalidad a partir de datos antiguos que probablemente no representan los riesgos o condiciones actuales. La falta de información se debe a la carencia de las cifras oficiales del DANE de la mortalidad por todas las causas de manera semanal o mensual de los últimos cinco años y se tenía un interés específico en desarrollar el análisis utilizando datos oficiales y de acceso abierto que sean fácilmente replicables.

## Conflicto de intereses

Los autores de esta investigación declaran no tener ningún conflicto de interés que pudiera sesgar el exceso de la carga de mortalidad por todas las causas en el primer año de pandemia; además, la investigación se desarrolló utilizando datos de las estadísticas vitales y las proyecciones de población que son de dominio público del DANE, entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) [Internet]. China: WHO; 2020 feb [citado 2 jul 2021]. p. 40. Report n°: 1. Disponible en: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf?sfvrsn=fce87f4e\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf?sfvrsn=fce87f4e_2)
2. Díaz Pinzón JE. Estimación de las tasas de mortalidad y letalidad por COVID-19 en Colombia. *Rev Repert Med Cir.* 2020 sep3: 89-93.
3. Palacio Mejía LS, Wheatley Fernández JL, Ordóñez Hernández I, López Ridaura R, López-Gatell Ramírez H, Hernández Ávila M, et al. Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas durante la pandemia del Covid-19 en México. *Salud Pública México.* 2021 feb 26; 63 (2):211-24.

4. New York City Department of Health and Mental Hygiene (DOHMH) COVID-19 Response Team, New York City Department of Health and Mental Hygiene (DOHMH) COVID-19 Response Team, Olson DR, Huynh M, Fine A, Baumgartner J, et al. Preliminary Estimate of Excess Mortality During the COVID-19 Outbreak - New York City, March 11-May 2, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020 may 15;69(19):603-5.
5. Azhar GS, Mavalankar D, Nori-Sarma A, Rajiva A, Dutta P, Jaiswal A, et al. Heat-Related Mortality in India: Excess All-Cause Mortality Associated with the 2010 Ahmedabad Heat Wave. Akiba S, editor. *PLoS ONE.* 2014 mar 14;9(3):e91831.
6. Nielsen J, Krause TG, Mølbak K. Influenza-associated mortality determined from all-cause mortality, Denmark 2010/11-2016/17: The FluMOMO model. *Influenza Other Respir Viruses.* 2018 sep;12(5):591-604.
7. Vandenbroucke JP. [Covid-19: excess deaths should be the outcome measure]. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2021 sep 7;165:D6219.
8. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Mejorar la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 en América Latina y el Caribe mediante la vigilancia de la mortalidad por todas las causas, mayo de 2020. jun 18 2020 [citado sep 14 2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52309>
9. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estadísticas por tema [Internet]. *Demografía y Población.* 2021 [citado 29 nov 2021]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
10. Kontis V, Bennett JE, Rashid T, Parks RM, Pearson-Stuttard J, Guillot M, et al. Magnitude, demographics and dynamics of the effect of the first wave of the COVID-19 pandemic on all-cause mortality in 21 industrialized countries. *Nat Med.* 2020 dic;26(12):1919-28.
11. Guarnizo-Herreño CC, Agudelo C. Equidad de Género en el Acceso a los Servicios de Salud en Colombia. *Rev Salud Pública.* 2008 dic;10:44-57.
12. Marcon G, Tettamanti M, Capacci G, Fontanel G, Spanò M, Nobili A, et al. COVID-19 mortality in Lombardy: the vulnerability of the oldest old and the resilience of male centenarians. *Aging.* 2020 ago12;12(15):15186-95.
13. Fernando LZ, Pamela SS. Rol del tabaquismo en el riesgo cardiovascular global. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2012 nov1;23(6):699-705.

14. Chan EYS, Cheng D, Martin J. Impact of COVID-19 on excess mortality, life expectancy, and years of life lost in the United States. *PloS One*. 2021;16(9):e0256835.
15. Islam N, Shkolnikov VM, Acosta RJ, Klimkin I, Kawachi I, Irizarry RA, et al. Excess deaths associated with covid-19 pandemic in 2020: age and sex disaggregated time series analysis in 29 high income countries. *BMJ*. 2021 may19;n1137.
16. Hong D, Lee S, Choi Y-J, Moon S, Jang Y, Cho Y-M, et al. The age-standardized incidence, mortality and infection fatality rates of COVID-19 among 79 countries: cross-sectional comparison and their correlation with associated factors. *Epidemiol Health*. 202 sep18;e2021061.
17. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. *Lancet Infect Dis*. 2020 jun;20(6):669-77.
18. Levin AT, Hanage WP, Owusu-Boaitey N, Cochran KB, Walsh SP, Meyerowitz-Katz G. Assessing the age specificity of infection fatality rates for COVID-19: systematic review, meta-analysis, and public policy implications. *Eur J Epidemiol*. 2020 dic;35(12):1123-38.
19. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis*. 2021 ago 21;21(1):855.
20. Ng WH, Tipih T, Makoah NA, Vermeulen J-G, Goedhals D, Sempa JB, et al. Comorbidities in SARS-CoV-2 Patients: a Systematic Review and Meta-Analysis. *mBio*. 2021feb 9;12(1):e03647-20.
21. Lajous M, Huerta-Gutiérrez R, Kennedy J, Olson DR, Weinberger DM. Excess Deaths in Mexico City and New York City During the COVID-19 Pandemic, March to August 2020. *Am J Public Health*. 2021sep9;e1-4.
22. Hernández JMR, Rubiano DPR, Barona JCC. Barreras de acceso administrativo a los servicios de salud en población Colombiana, 2013. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2015 jun;20(6):1947-58.
23. Rodríguez Pinzón É. Colombia. Impacto económico, social y político de la COVID-19. *Análisis Carol* [Internet]. 2020 abril 30 [citado 16 sep 2021]. Disponible en: <https://www.fundacioncarolina.es/ac-24-2020/>
24. Chaple EB, Sánchez IRA, Suárez IM, García FD, Bermejo PM. Visión histórico-epidemiológica de la COVID-19 en el segundo mes de la epidemia en Cuba. *Rev Cuba Salud Pública* [Internet]. 2021 mar 1 [citado 29 nov 2021];47(1). Disponible en: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2713>

25. Alsallakh MA, Sivakumaran S, Kennedy S, Vasileiou E, Lyons RA, Robertson C, et al. Impact of COVID-19 lockdown on the incidence and mortality of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: national interrupted time series analyses for Scotland and Wales. *BMC Med.* 2021 may;19(1):124.
26. Sánchez Infante C, Povea Alfonso E, Ortega Perdomo LG, Núñez Sánchez A. Infección respiratoria aguda antes y durante la pandemia COVID-19 y sus costos. *Rev Cuba Pediatría* (Supl Espec COVID-19) [Internet]. 2020 dic16. Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1305/736>
27. Chotpitayasunondh T, Fischer TK, Heraud J, Hurt AC, Monto AS, Osterhaus A, et al. Influenza and COVID-19: What does co-existence mean? *Influenza Other Respir Viruses.* 2021 may;15(3):407-12.
28. Noufaily A, Enki D, Farrington P, Garthwaite P, Andrews N, Charlett A. An Improved Algorithm for Outbreak Detection in Multiple Surveillance Systems. *Online J Public Health Inform.* 2013 abr4;5(1):e148.

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.617.952>

## La sistematización de los riesgos en procedimientos estéticos invasivos

*The Systematization of Risk in Invasive Esthetic Procedures*

GEOVANA ANDREA VALLEJO JIMÉNEZ<sup>1</sup>, ANA ISABEL TAMAYO PALACIO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Abogada de la Institución Universitaria de Envigado; especialista en Derecho Penal por la Universidad Eafit y doctora en Derecho por la Universidad de León (España). Profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma Latinoamericana (UNAUCLA). Grupo de investigación Proceso Penal y Delito (UNAUCLA). [geovana.vallejoji@unaula.edu.co](mailto:geovana.vallejoji@unaula.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6821-1192>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000875503](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000875503).

<sup>2</sup> Abogada de la UNAUCLA; maestranda en Derecho Procesal Penal y Teoría del Delito (UNAUCLA) Asesora del área penal del consultorio jurídico (UNAUCLA). [ana.tamayo1593@unaula.edu.co](mailto:ana.tamayo1593@unaula.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7278-1588>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001660929](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001660929).

**Correspondencia:** Geovana Andrea Vallejo Jiménez. [geovana.vallejoji@unaula.edu.co](mailto:geovana.vallejoji@unaula.edu.co)

## RESUMEN

**Introducción.** La cirugía estética tiene un importante reconocimiento en la sociedad contemporánea. Colombia se ubica como uno de los países en el que anualmente se practica un alto número de procedimientos estéticos invasivos; sin embargo, también se ha establecido que esta especialidad presenta frecuentes complicaciones cuyos riesgos necesitan ser registrados y sistematizados.

**Objetivo:** Proponer un modelo adicional de sistematización de riesgos en cirugía estética que fortalezca los comúnmente empleados en Colombia.

**Metodología:** El método utilizado fue el de estrategias de prevención de riesgos aplicadas al ámbito médico, empleando para este trabajo las dos primeras etapas, es decir, la sistematización de fuentes de información a partir de datos obtenidos de la gaceta jurisprudencial publicada por el Tribunal Nacional de Ética Médica y la identificación de la taxonomía de los eventos y errores médicos en cirugía estética.

**Resultados:** En total se analizaron 57 providencias de las gacetas del Tribunal Nacional de Ética Médica sobre cirugía plástica y estética (privilegiando los procedimientos estéticos invasivos), pertenecientes a 2012, 2015 y 2017; de estas 34 cumplieron los criterios de selección; posteriormente, se realizó la sistematización de los riesgos hallados.

**Conclusiones:** El modelo de tecnovigilancia empleado en Colombia resulta insuficiente a la hora de registrar los eventos y errores que se producen en procedimientos estéticos invasivos, por lo que es necesario emplear métodos adicionales que permitan garantizar una mayor seguridad en el paciente, prevenir daños lesivos y disminuir los procesos judiciales en contra del personal sanitario.

**Palabras clave:** procedimientos estéticos invasivos, sistematización, vigilancia, control, riesgos, seguridad del paciente.

## ABSTRACT

**Introduction:** Plastic surgery has an important place in today's contemporary society. Colombia ranks as one of the countries with the highest annual number of performed invasive esthetic procedures. However, it has been established that this type of special procedures showcases frequent complications and the need to register and systematize risks.

**Objective:** To propose an additional model of risk systematization in cosmetic surgery that strengthens those commonly used in Colombia.

**Methodology:** The method used was that of risk prevention strategies applied to the medical field, using for this work the first two stages, that is, the systematization of sources of information from data obtained from the jurisprudential gazette published by the National Court of Medical Ethics, and the identification of the taxonomy of events and medical errors in esthetic surgery.

**Results:** In total, 57 orders of the National Court of Medical Ethics on plastic and esthetic surgery (favoring invasive esthetic procedures), from 2012, 2015, and 2017, were analyzed, of which 34 met the selection criteria; later, the found risks were systematized.

**Conclusions:** The techno-vigilance model used in Colombia is insufficient to record events and errors that occur in invasive esthetic procedures, so it is necessary to use additional methods to ensure greater patient safety, prevent harm, and reduce judicial proceedings against healthcare personnel.

**Keywords:** Esthetic procedures, invasive, Systematization, vigilance, control, risk, patient safety.

## INTRODUCCIÓN

La labor científica que ha alcanzado la medicina y sus profesionales a lo largo de la historia tiene gran relevancia para el ser humano (1). En la actualidad esta se desarrolla a través de múltiples especialidades y subespecialidades, y si bien, la medicina facultativa se centra en el diagnóstico, la prevención, el tratamiento y la curación, en los últimos años, la medicina no curativa se ha ocupado de mejorar las características físicas de las personas, y a través de los procedimientos estéticos, emplea técnicas orientadas a restaurar, promover la belleza y el bienestar (2). Algunos autores se refieren a ella como la “medicina del deseo”, en la medida que el paciente pasa de ser un enfermo a un consumidor que elige libremente qué hacer con su cuerpo (3).

Hoy en día, el procedimiento estético dejó de ser una práctica exclusiva para un sector de la sociedad y se convirtió en un producto globalizado, al que tiene acceso prácticamente cualquier persona, debido a que en el mercado existen múltiples ofertas (4) orientadas a mejorar las condiciones físicas de aquella.

En Colombia, la Resolución 2263 de 2004 en su artículo 2° presenta las definiciones de lo que se entiende por prácticas y actividades de embellecimiento corporal y por procedimientos invasivos.



Los primeros son técnicas orientadas a embellecer el cuerpo para “limpiarlo, perfumarlo, modificar su aspecto y protegerlo o mantenerlo en buen estado con o sin la utilización de productos cosméticos”, mientras los segundos, es decir, los invasivos, “son los realizados por un profesional de la medicina en el cual el cuerpo es agredido química y/o mecánicamente o mediante inyecciones intradérmicas y/o subcutáneas, o se introduce un tubo o un dispositivo médico” (5). Es preciso aclarar que este artículo se centra en todo lo que tiene que ver con estos últimos.

Así como han evolucionado los procedimientos estéticos invasivos, los riesgos y los índices de mortalidad también se han incrementado. Por ejemplo, en la liposucción, de cada 5000 intervenciones fallece una persona, y en la abdominoplastia o cirugía combinada, se produce una muerte por cada 3500 procedimientos. La primera causa de fallecimiento es la enfermedad tromboembólica –ETV– (aunque esta también es frecuente en cirugía general, cirugía bariátrica, cirugía oncológica, cirugía ortopédica, cirugía ginecológica) y el tromboembolismo pulmonar (6).

En Colombia, los medios de comunicación continuamente informan sobre el incremento de fallecimientos o lesiones provocadas como consecuencia de la práctica de cirugía estética invasiva, pese a ello, las publicaciones científicas que arrojan datos estadísticos son escasas. Solo se encuentra el estudio de Aguirre-Serrano y otros, en el que se reporta que en la ciudad de Bogotá durante 1993 y 2007 se produjeron 28 casos de fallecimientos producidos en procedimientos lipoplásticos (7).

De igual manera, tampoco existe una base de datos en los órganos jurisdiccionales, salvo cuando se trata de las altas Cortes, de fallos en primera o segunda instancia que refleje específicamente las sentencias proferidas en materia de responsabilidad por cirugía estética; tampoco existe un sistema que reporte el número de investigaciones que realiza la Fiscalía por *mala praxis* médica en esta especialidad.

En nuestro país existe como herramienta de monitoreo de eventos adversos el modelo de tecnovigilancia, reglamentado por el Ministerio de la Protección Social a través de la Resolución 4816 de 2008 (8), pero este sistema es insuficiente, en gran medida porque el registro de los eventos depende de la voluntad de los actores del sistema, y por ende, es necesario implementar métodos adicionales, especialmente en procedimientos quirúrgicos estéticos invasivos, respecto a los cuales la información suele ser escasa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El método utilizado para esta investigación es el propuesto por De Vicente Remesal, “estrategias de prevención de riesgos aplicadas al ámbito médico”, que consta de tres etapas de evaluación (9), (10), (11). La primera, relacionada con la sistematización de fuentes de información, esta se puede obtener de bases de datos de las compañías de seguros, asociaciones médicas, sistemas generales de salud, la jurisprudencia, entre otras. La segunda, la identificación de la taxonomía de los eventos y errores médicos, que consiste en extraer los errores o riesgos que figuran en la fuente de información seleccionada. La tercera, la sistematización de factores latentes de riesgo, que busca establecer la relación entre las fuentes de riesgo y la probabilidad de que estos deriven en eventos adversos (10). En este trabajo nos limitamos a las dos primeras etapas, pero en uno posterior (más amplio) se hará alusión a esta última.

Para analizar la primera fase se recurre como fuente de información a las gacetas jurisprudenciales del Tribunal Nacional de Ética Médica, correspondientes a 2012, número especial: cirugía plástica y estética; año 2015, número 19; año 2017, número 29. De dichos años se extrajeron las quejas presentadas ante los diferentes Tribunales seccionales de Ética Médica por las faltas cometidas por profesionales de la salud en la realización de procedimientos estéticos. En total se examinaron 57 providencias y se seleccionaron 34 que cumplieran con el filtro establecido; esto es, se tuvo en cuenta solo aquellas quejas en materia de cirugía plástica y estética provocadas por un procedimiento invasivo.

Para la segunda etapa se construyó la taxonomía de los riesgos (12) a partir de los 34 casos seleccionados. Estos se clasificaron en tres fases. Una fase inicial, en la que se identificaron los errores o riesgos preliminares. Una fase intermedia, en la que se advirtieron errores, riesgos o negligencias que se revelan en el proceso quirúrgico, posquirúrgico o por tratamiento defectuoso [10]. Una fase final, en la que se destacan los riesgos contractuales relacionados con los resultados de la intervención o los términos del contrato.

## RESULTADOS

Las gacetas del Tribunal Nacional de Ética Médica recopilan las decisiones proferidas por diferentes tribunales seccionales en procesos ético-disciplinarios efectuados en contra de los profesionales sanitarios que por su actuación presuntamente han contrariado las disposiciones contempladas en la Ley 23 de 1981.

En el campo de la cirugía plástica y estética por procedimientos invasivos se hallaron 57 providencias, publicadas durante 2012 (13), 2015 (14) y 2017 (15), aunque en la gaceta de este último período no se aborda puntualmente la especialidad objeto de estudio, constituye un repertorio de decisiones relativos al consentimiento informado, donde se hallaron 2 providencias que se relacionan con esta. Es preciso aclarar que si bien inicialmente se tenía previsto incluir todas las gacetas desde 2012 hasta 2020, se identificó que el Tribunal solo ha realizado esta compilación para esta especialidad en los tres períodos mencionados.

En ese sentido, se clasificaron las providencias por año de publicación; en ellas se especificó el radicado del proceso, la corporación que emitió la decisión, el procedimiento quirúrgico, el riesgo y/o error, y la decisión proferida por el correspondiente tribunal. De la jurisprudencia seleccionada se identificaron 34 providencias que cumplían con los criterios que pueden reportar riesgos tanto para el paciente como para el profesional (a este por posibles reclamaciones judiciales).

En la fase inicial se hallaron errores relacionados con el consentimiento informado y riesgos por la falta de idoneidad del facultativo. En la fase intermedia se identificaron asuntos que tienen que ver con posibles negligencias quirúrgicas, postquirúrgicas y procedimientos erróneos. En la última fase se descubrieron riesgos contractuales que se derivaron de la inconformidad con el resultado o la omisión del procedimiento concertado (ver tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1.

Gaceta tribunal nacional de ética médica 2012, número especial: cirugía plástica y estética				
Radicado del Proceso	Corporación	Procedimiento	Sistematización de Errores/Riesgos	Decisión
Proceso 492	Tribunal Seccional de Ética Médica de Norte de Santander	Bioplastia de glúteos y mamoplastia de aumento	Aplicación de tratamiento o procedimiento equivocado (Fase intermedia)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso 2231	Tribunal Seccional de Ética Médica de Cundinamarca	Hidrolipoclasia y localizada con liposucción	Aplicación de tratamiento o procedimiento equivocado (Fase intermedia)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina

Continúa...

**Gaceta tribunal nacional de ética médica 2012, número especial: cirugía plástica y estética**

<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso 715	Tribunal Seccional de Ética Médica de Risaralda	Abdominoplastia, liposucción y mamoplastia reductora	Errores en la intervención y/o postoperatorias (cuadro septisémico asociado a íleo adinámico y alto riesgo de tromboembolismo pulmonar graso) (Fase intermedia)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso 3248	Tribunal Seccional de Ética Médica de Bogotá	Lipoescultura láser y lipectomía abdominal	Errores en la intervención y/o postoperatorias (eritema y calor periumbilical con dehiscencia de la herida a este nivel, drenaje de material purulento fétido por ombligo, se encontró abdomen blando y sin signos sistémicos) (Fase intermedia)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso 585	Tribunal Seccional de Ética Médica de Risaralda	Lipectomía, liposucción de abdomen, brazos, espalda alta y piernas, templearle la papada, levantarle el busto y levantarle los párpados	Consentimiento informado: deficiencias en la información terapéutica (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en censura escrita y pública
Proceso 2540	Tribunal Seccional de Ética Médica de Bogotá	Quitar con láser dos cicatrices en muslo derecho, una cicatriz en brazo derecho y liposucción	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina

Continúa...

<b>Gaceta tribunal nacional de ética médica 2012, número especial: cirugía plástica y estética</b>				
<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso 399	Tribunal Seccional de Ética Médica del Atlántico	Mamoplastia de aumento, blefaroplastia, mentoplastia y rejuvenecimiento facial	Omite realizar el procedimiento contratado (Fase final)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso 2165	Tribunal Seccional de Ética Médica de Bogotá	Blefaroplastia de párpados inferiores y septorrinoplastia	Inconformidad con los resultados (Fase final)	Auto mediante el cual se inhibe de abrir investigación formal

**Fuente:** elaboración propia. Procesos hallados en la Gaceta Jurisprudencial de 2012.

**Tabla 2**

<b>Gaceta tribunal nacional de ética médica 2015, n° 19</b>				
<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso n° 1043. Providencia n° 38-2004	Tribunal de Ética Médica de Bogotá	Lipoescultura abdominal	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio
Proceso n° 1270. Providencia n° 52-2013	Tribunal de Ética Médica de Santander	Aumento de volumen a nivel de glúteos, por medio de aplicación de material sintético (polimetacrilato al 3%)	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n° 1769. Providencia n° 99-2014	Tribunal de Ética Médica de Antioquia	Abdominoplastia, mamoplastia de aumento y pexia circular	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina

*Continúa...*

**Gaceta tribunal nacional de ética médica 2015, n° 19**

<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso n°. 440. Providencia n°. 61-2004	Tribunal de Ética Médica de Risaralda	Aumento de glúteos	Complicaciones en la intervención y/o postoperatorias (infección, seroma) (Fase intermedia)	Auto que se abstiene de modificar la radicación del proceso
Proceso n°. 104. Providencia n°. 50-2003	Tribunal de Ética Médica del Tolima	Lipectomía	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 042-12. Providencia n°. 85-2014	Tribunal de Ética Médica del Huila	Dermolipectomía, lipoescultura y mamoplastia de aumento	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 2014-97. Providencia n°. 43-2015	Tribunal de Ética Médica del Huila	Realce de la región glútea	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 40. Providencia n°. 45-2013	Tribunal de Ética Médica de Bolívar	Mamoplastía de aumento con pexia y liposucción de miembros superiores	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Decreta la prescripción de la acción disciplinaria y consecuentemente la preclusión en el proceso
Proceso n°. 4380. Providencia n°. 33-2014	Tribunal de Ética Médica de Bogotá	Lipoescultura, lipectomía, mamoplastia de aumento, rinoplastia, vaginoplastia y blefaroplastia	Aplicación de tratamiento o procedimiento equivocado (Fase intermedia)	Decreta la nulidad de todo el proceso

Continúa...

**Gaceta tribunal nacional de ética médica 2015, n° 19**

<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso n°.1017. Providencia n°. 23-2014	Tribunal de Ética Médica de Risaralda y Quindío	Aumento de glúteos	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 1778. Providencia n°. 13-2015	Tribunal de Ética Médica de Antioquia	Rinoplastia, reconstrucción de labios mayores y de la vagina, liposucción, lipoinyección de glúteos, abdominoplastia, mamoplastia de aumento	Aplicación de tratamiento o procedimiento equivocado (Fase intermedia)	Decretar la prescripción de la acción disciplinaria y consecuentemente decretar la preclusión en el proceso
Proceso n°. 1962-11. Providencia n°. 39-2015	Tribunal de Ética Médica de Antioquia	Mastopexia, reconstrucción de la areola y resección de piel	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 2000-11. Providencia n°. 55-2015	Tribunal de Ética Médica de Antioquia	Hidrolipoclasia	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 935E. Providencia n°. 26-2015	Tribunal de Ética Médica de Risaralda	Blefaroplastia, mentoplastia, rinoplastia, lipectomía, lipoescultura, abdominoplastia, mamoplastia de aumento, mamoplastia de reducción, ridectomía, prótesis de glúteos, entre otros.	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina

Continúa...



**Gaceta tribunal nacional de ética médica 2015, n° 19**

<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso n°.1757. Providencia n°. 22-2014	Tribunal de Ética Médica de Antioquia	Liposucciones, correcciones del tamaño y forma de glándulas mamarias	Consentimiento informado: deficiencias en la información sobre los riesgos (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en censura escrita privada.
Proceso n°. 462. Providencia n°. 14-2006	Tribunal de Ética Médica de Risaralda	Implantes mamarios	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en censura escrita privada.
Proceso n°. 275. Providencia n°. 44-2014	Tribunal de Ética Médica del Magdalena	Rinoplastia	Complicaciones en la intervención y/o postoperatorias (paro cardio-respiratorio) (Fase intermedia)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 5156. Providencia n°. 105-2014	Tribunal de Ética Médica de Bogotá	Procedimientos de cirugía plástica y estética	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Niega la solicitud de nulidad de lo actuado a partir de la formulación de pliego de cargos.
Proceso n°. 872. n°. 18- Providencia 2013	Tribunal de Ética Médica de Risaralda	Mamoplastía	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 3248B. Providencia n°. 93-2001	Tribunal de Ética Médica de Bogotá	Lipoescultura láser y lipectomía abdominal	Complicaciones en la intervención y/o postoperatorias (dehiscencia de la sutura umbilical, drenaje de material purulento fétido por ombligo, abdomen blando y sin signos sistémicos) (Fase intermedia)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina

Continúa...

**Gaceta tribunal nacional de ética médica 2015, n° 19**

<b>Radicado del Proceso</b>	<b>Corporación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Sistematización de Errores/Riesgos</b>	<b>Decisión</b>
Proceso n°. 1028. Providencia n°. 32-2014	Tribunal de Ética Médica de Risaralda y Quindío	Procedimientos de cirugía plástica y estética	Complicaciones en la intervención y/o postoperatorias (Fase intermedia)	Acepta la recusación y ordena el cambio de radicación del proceso
Proceso n°. 2011-024. Providencia n°. 11-2013	Tribunal de Ética Médica de Huila	Abdominoplastia, liposucción dorso-lateral trocantérea y un lifting de entrepierna	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 1096. Providencia n°. 36-2014	Tribunal de Ética Médica de Santander	Hidrolipoclasia Hidro A	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°.935 H. Providencia n°. 31-2014	Tribunal de Ética Médica de Risaralda y Quindío	Blefaroplastia, abdominoplastia, mamoplastia, liposucción, areoloplastia, corrección de cicatriz	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	No acepta la recusación

**Fuente:** elaboración propia. Procesos hallados en la Gaceta Jurisprudencial de 2015.

Tabla 3

Gaceta tribunal nacional de ética médica 2017, n° 29				
Radicado del Proceso	Corporación	Procedimiento	Sistematización de Errores/Riesgos	Decisión
Proceso n°. 104. Providencia n°. 27 - 2003	Tribunal Seccional de Ética Médica del Tolima	Lipectomía	Riesgo por déficit en conocimientos para realizar la intervención (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina
Proceso n°. 931 - 06. Providencia n°. 56 - 2011	Tribunal Seccional de Ética Médica del Valle del Cauca	Lipectomía, lipoinyección y pexia mamaria	Consentimiento informado: actuación sin el consentimiento del paciente (Fase inicial)	Fallo sancionatorio consistente en la suspensión para el ejercicio profesional de la medicina

**Fuente:** elaboración propia. Procesos hallados en la Gaceta Jurisprudencia de 2017.

De lo anterior se desprende que la mayoría de los riesgos o errores, es decir, el 64,6 %, correspondió a una fase inicial o previa a la intervención quirúrgica. El 29,3 % de los riesgos se produjo en una fase intermedia quirúrgica o posquirúrgica o en errores en el tratamiento. Y el 6 % en una fase final de riesgos contractuales.

Así las cosas, en lo que se ha denominado fase inicial o previa al procedimiento identificamos que en el 55,8 % los riesgos se relacionaban con aspectos personales o individuales del facultativo, es decir, que el médico en esos casos no poseía la suficiente formación, experiencia y cualificación para realizar el procedimiento. Asimismo, durante esta fase también se identificó que hubo un 8,8 % de errores relacionados con la suscripción del consentimiento informado, bien porque la información suministrada resultaba incompleta o porque la intervención se efectuaba sin el consentimiento del paciente.

Por otra parte, en lo que tiene que ver con la fase intermedia, se identificó que el 17,6 % de los riesgos se produjo durante la intervención y/o postoperatorio, guardando estos relación directa con la falta de previsibilidad de la complicación, el descuido en la evitabilidad del riesgo y la infracción a *lex artis* en procedimientos estéticos invasivos. En cuanto a la aplicación de tratamientos o

procedimientos equivocados, estos correspondieron al 11,7 % de los casos, de los cuales en el 75 % hubo heridas o perforaciones en órganos internos durante los procedimientos con desenlace fatal para el paciente o provocación de deformidades físicas; y en el 25 % restante se identificaron eventos en los que el facultativo inyectaba siliconas y otras sustancias nocivas para la salud e integridad del paciente.

Por último, con relación a la fase final, es decir, omisiones con en el procedimiento contratado o inconformidades con el resultado de la intervención, se debe advertir que, si bien estos no comportan un riesgo propiamente dicho de la intervención, sí pueden constituir un riesgo jurídico para el profesional, en el primer caso por el incumplimiento contractual, y en el segundo; por aquella discusión que existe en la doctrina y en la jurisprudencia sobre el tipo de obligaciones que se derivan de la cirugía estética (16). Así entonces, hallamos que en un 3 % de los casos el médico recibía el pago por la intervención y sin motivo alguno transgredía lo acordado omitiendo realizar la intervención o dilatando su práctica; en el 3 % restante los resultados de la intervención no se correspondían con el deseo inicial del paciente.

## DISCUSIÓN

La gestión del riesgo, además de considerarse una buena práctica, resulta necesaria en términos de prevención, control y de generación de conciencia. Esto puede incidir en la creación de mecanismos de comunicación, diseño de protocolos, abordaje del paciente y de su núcleo cercano, tratamiento de los incidentes, comprensión de los comportamientos tanto individuales como del equipo médico (17) y de prevención de reclamaciones judiciales.

Los métodos tradicionales empleados para detectar riesgos, tales como informes voluntarios e indicadores de seguridad del paciente de agencias de calidad, son herramientas de las que si bien se reconoce su importancia, pueden llegar a producir resultados engañosos en la medida que existe alguna resistencia por parte de los actores en salud para notificar este tipo de situaciones (18) e igualmente porque el número de reportes no siempre coincide con la cifra real de procedimientos en los que se produce alguna anomalía.

En Colombia, el Instituto Nacional de Salud ha definido un sistema de acciones, herramientas, metodologías, protocolos y procedimientos para la vigilancia de la salud pública que involucra a

todas las entidades prestadoras del servicio, así como a los gobiernos del orden departamental y municipal (19). A través de la plataforma SIGIVILA se facilita “el procesamiento y consolidación de la información generada por cada uno de los actores del sistema para la notificación de los mismos”, es decir, de los eventos que pueden incidir en la salud de una persona o de la comunidad en general (20). En lo que tiene que ver con procedimientos estéticos, este portal clasifica esta categoría como lesiones de causa externa (21).

A partir de 2016 el INS comenzó a publicar las cifras de lesiones por causas externas como consecuencia de procedimientos estéticos, aunque sin diferenciar cuáles proceden de actividad invasiva o cuáles de la cosmética. De acuerdo con el reporte registrado por esta entidad, entre 2016 y hasta septiembre de 2021 se notificaron 1512 eventos; de estos, los cirujanos plásticos son sobre quienes recae el mayor número de incidentes, es decir, 716, y las causas de alto reporte corresponden a infecciones, hemorragias, sepsis y embolias (22), (23), (24), (25). No obstante, hay que tener en cuenta que puede existir un subregistro de la información que hace que esta, aunque valiosa, resulte inexacta, más aun cuando muchos de los procedimientos son desarrollados en clínicas clandestinas de las que difícilmente se obtendrá un reporte; de igual manera, porque no todos los eventos adversos suelen ser registrados por los actores que en él intervienen.

A diferencia del reporte obtenido de las gacetas jurisprudenciales del Tribunal de Ética Médica, en las cifras presentadas por el INS se observa un alto número de casos relacionados con procedimientos estéticos (en total 1512 frente a 34 providencias del Tribunal); sin embargo, los datos que allí se reflejan, al no estar discriminados, resultan insuficientes, dado que de ello no se podría extraer la taxonomía de los riesgos o errores. En ese sentido, cobra importancia la jurisprudencia como fuente de información, dado que aquella se puede convertir en un instrumento complementario, en la medida que permite identificar en diferentes etapas o fases los riesgos que pueden acaecer, tanto para el paciente como para el profesional sanitario.

Por lo tanto, optar por modelos o instrumentos paralelos ayudará a reforzar los existentes, por un lado, para mejorar la seguridad del paciente que se somete a procedimientos estéticos invasivos (26) y, por otro, para prevenir los riesgos de judicialización del profesional y del auxiliar sanitario, toda vez que la producción de eventos no solo involucra al médico, sino también al equipo que lo acompaña y a la institución de salud (27).

## CONCLUSIÓN

La sistematización, valoración y publicación de los riesgos permite promover una cultura de la seguridad, fomenta la notificación de errores, previene su repetición y facilita la aplicación de prácticas seguras de los procedimientos estéticos invasivos.

Incentivar la cultura organizacional a través del reporte de los eventos garantiza la prevención y la promoción de la seguridad del paciente y podría impulsar una política de “Disclosure and apologize”, tal y como ocurre en países como Canadá, EE. UU. y Reino Unido (28).

En nuestro país, el INS ha diseñado un sistema de vigilancia para registrar lesiones externas (29), pero este es insuficiente para establecer una taxonomía de errores y riesgos en el campo de los procedimientos estéticos invasivos. Por lo tanto, se debe recurrir a fuentes complementarias, como la jurisprudencia derivada tanto de las decisiones ético-disciplinarias como de la jurisdicción ordinaria.

Aunque se reconoce que los casos estudiados en este trabajo provenientes del Tribunal de Ética Médica reportaron un número mínimo de casos comparados con los reportados en el SIGIVILA, la información jurisprudencial resultó ser mucho más amplia y permitió identificar con mayor claridad los riesgos y errores. No obstante, aquí no se trata de promover la discusión en torno a cuál fuente de información resulta más idónea y eficaz, sino cómo éstas se pueden complementar como herramientas de sistematización de riesgos; pero para ello también se requiere que los datos y las decisiones judiciales se publiquen y actualicen periódicamente.

**Conflictos de intereses:** Las autoras declaran no tener ninguna relación financiera o personal que pudieran dar lugar a conflictos de intereses.

**Financiación:** Este artículo fue elaborado en el marco del proyecto de investigación “Problemas dogmático jurídico-penales de la responsabilidad del médico y/o su equipo de trabajo en especialidades como la ortopedia, la psiquiatría y la medicina estética” (códigos 28-000031 y 29-000040), que se realizó en convenio entre la Universidad Autónoma Latinoamericana (UNLA) y la Universidad de León (ULE), a través de los proyectos “Principios y garantías penales: sectores de riesgo” (DER2016-76715-R) y “La progresiva relajación de garantías penales en la elaboración del sistema y en diversos sectores. Vindicación del refuerzo de los límites al ius puniendi” (PID2019-108567RB-C21), financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI, Ministerio de Ciencia e Innovación).

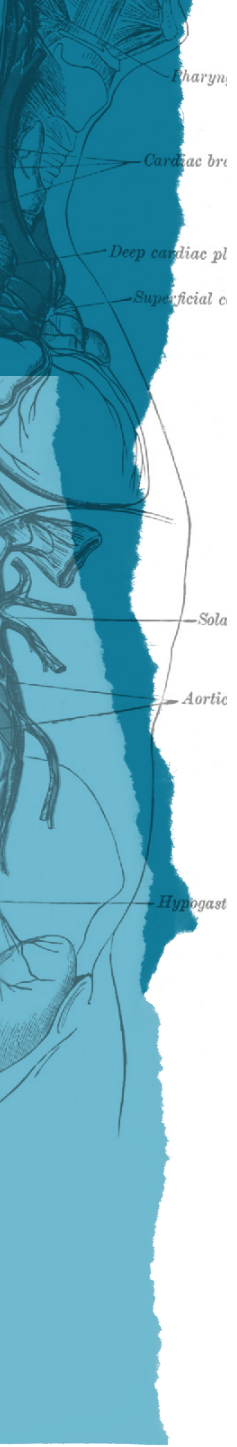
## REFERENCIAS

1. Rivero Serrano O, Martínez LA. La medicina actual. Los grandes avances y los cambios de paradigma. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* [Internet]. 2011 [citado 11/03/2021];54(2):21-32.
2. Vicandi A. El error médico en la cirugía estética. La respuesta jurisprudencial del derecho a la casuística en la medicina voluntaria. Madrid: Dykinson; 2017.
3. López-Guzmán J. Reflexiones sobre la “rehumanización” de la sanidad. En: Lucas-Martín J, Vidal-Gil E, Fernández Ruiz E, Bellver-Capella, V., coords. Pensar el tiempo presente. *Homenaje al profesor Jesús Ballesteros Llompert. Tomo I*. Valencia: Tirant lo Blanch; 2018. p. 1575-1600.
4. Bastidas-Goyes LG, Méndez-Castillo E, Bonilla-Estévez CM. Análisis ético y jurídico del turismo médico en Colombia. Riesgos en la instrumentalización comunicativa. *Revista de Bioética y Derecho*. 2021; 52. p. 121-138 doi: 10.1344/rbd2021.52.34224.
5. Resolución 02263 de 2004 del Ministerio de la Protección Social. *Diario Oficial n°. 45.618* (23 de julio de 2004).
6. Bayter-Marín J. La seguridad en Cirugía plástica, un bien supremo que no podemos dejar escapar. *Cir. plást. Iberolatinoam*. 2017; 43 (1): 1-2
7. Aguirre-Serrano H, Navarro-Escobar A, Téllez-Rodríguez N. Resultado de las investigaciones judiciales de muertes por procedimientos lipoplásticos sometidas a necropsia médico-legal en Bogotá entre 1993 y 2007. *Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva*. 2011; 17 (1): 36-42.
8. Lizarazo S. El evento adverso ¿un daño prevenible en la atención en salud? *InfoSCARE* 2020; 11 (1): 5-8.
9. De Vicente Remesal J. Gestión de riesgos y seguridad del paciente: la limitada eficacia preventiva de las respuestas punitivas. *Revista Foro FICP*. 2021; 1: 85-113.
10. De Vicente Remesal J. Factores latentes de riesgo, eventos adversos y errores en la práctica médica (su sistematización como instrumento para el análisis de la jurisprudencia y de otras fuentes). Un puente de unión de la ciencia penal alemana e hispana. *Libertas. Revista de la Fundación Internacional de Ciencias Penales*. 2018; 7: 257-288.
11. De Vicente Remesal J. Taxonomía de errores de medicación: Intervención penal y otras medidas o estrategias de prevención. En: Suárez-López J, Barquín-Sanz J, Benítez- Ortúzar I, Jiménez-Díaz M,



- Sainz-Cantero J. coords. *Estudios penales y criminológicos en homenaje a Lorenzo Morillas Cueva*. Madrid: Dykinson; 2018. p. 1911-1929.
12. De Vicente Remesal J. Análisis de errores médicos y eventos adversos en el ejercicio de la profesión médica a partir de la jurisprudencia penal. *Revista Foro FICP*. 2016; 1: 49-64.
  13. Tribunal Nacional de Ética Médica. Cirugía Plástica y Estética. *Gaceta Jurisprudencia*. 2012 jun (Número Especial): 67-201.
  14. Tribunal Nacional de Ética Médica. Cirugía Plástica vs. Medicina Estética. *Gaceta Jurisprudencial*. 2015 oct ;19: 13-323.
  15. Tribunal Nacional de Ética Médica. Consentimiento informado. *Gaceta Jurisprudencial*. 2017 abr; 29: 85-103; 168-188.
  16. Vargas-Pinto T, Rodríguez-Pinto M. La equivocada aplicación del concepto civil de obligaciones de resultado en cirugías estéticas. El caso chileno a la luz de una condena penal colombiana. *Revistas Jurídicas*. 2018; 15 (1): 110-130 doi: 10.17151/jurid.2018.15.1.7.
  17. Cubides-Moreno O. La gestión del riesgo en la atención sanitaria: ¿buena práctica o necesidad? *InfoS-CARE*. 2020; 11 (1): 24-25.
  18. Classen D, Resar R, Griffin F, Federico F, Frankel T, Kimmel N, et al. 'Global Trigger Tool' Shows That Adverse Events In Hospitals May Be Ten Times Greater Than Previously Measured. *Health Affairs*. 2011; 30 (4): 581-589. doi: 10.1377 / hlthaff.2011.0190
  19. Colombia. Instituto Nacional de Salud. Lineamientos nacionales 2021. Vigilancia y control en salud pública, estrategia basada en casos predefinidos. 2021.
  20. Huguett C., Buitrago A. *Manual Portal SIGIVILA*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2019.
  21. Colombia. Instituto Nacional de Salud. Manual de indicadores para la evaluación de la operación de la vigilancia en salud pública basada en eventos predefinidos. 2019.
  22. Colombia. Instituto Nacional de Salud. Informe del evento, lesiones de causa externa. 2016-2020. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Info-Evento.aspx>
  23. Arriagadas J. Buenas práctica en cirugía estética: Algunas consideraciones desde la bioética. *Revista Médica Clínica los Condes*. 2016; 27 (1): 113-121.

24. Ibarra P, Arango J, Bayter J, Castro J, Cortés J, Lascano M, et al. Consenso de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación, SCARE, y de la Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica sobre las recomendaciones para el manejo de pacientes electivos de bajo riesgo. *Rev. Col. Anest.* 2009 dic.; 37 (4): 390-403.
25. Colombia. Instituto Nacional de Salud. *Informe del evento, lesiones de causa externa.* 2021. <https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/Informesdeevento/LESIONES%20DE%20CAUSA%20EXTERNA%20PE%20IX%202021.pdf>
26. Salazar-Maya A, Restrepo-Marín D. Cultura de la seguridad del paciente en seis centros quirúrgicos de Antioquia. *Revista Cuidarte.* 2020; 11 (2): 1-14. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.1040>
27. Alonso LM, Rojas M. Evento adverso y salud pública. *Salud Uninorte.* 2009, 25 (1): 1-4.
28. Russell, D. Disclosure and apology: Nursing and risk management working together. *Nursing Management.* 2018 Jun; 49 (6): 17-19.
29. Schotborgh M, Laverde N, Valbuena Y. Protocolo de vigilancia en salud pública. Lesiones de causa externa (accidentes de consumo y procedimientos estéticos). Bogotá: Instituto Nacional de Salud y Ministerio de Protección Social; 2017.



Fecha de recepción: marzo 2 de 2021  
Fecha de aceptación: noviembre 3 de 2021

## ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.616.865>

# Conducta tabáquica en estudiantes universitarios en Tunja (Boyacá)

*Smoking Behavior in Students of a Higher Education Institution in Tunja- Boyacá*

MARCELA AMÉRICA ROA CUBAQUE<sup>1</sup>, MARÍA DEL PILAR ROJAS LAVERDE<sup>2</sup>,  
MYRIAM ROCÍO WILCHES WILCHES<sup>3</sup>, FLOR ÁNGELA UMBACÍA SALAS<sup>4</sup>,  
LEIDY CAROLINA PIRACHICÁN SOTO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. Especialista en Epidemiología, Universidad de Boyacá. Maestría en Diagnóstico y prevención del Tabaquismo, Universidad de Barcelona. Directora Programa Terapia Respiratoria Universidad de Boyacá. maroa@uniboyaca.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1481-211X>. [http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000180459](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000180459)

<sup>2</sup> Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. Especialista en Epidemiología, Universidad de Boyacá. Magíster en Dirección Estratégica con énfasis en Prevención de Riesgos Laborales, Universidad Iberoamericana de Puerto Rico. Docente tiempo completo programa de Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. pilyrojas@uniboyaca.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8429-4573>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000293016](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000293016).

<sup>3</sup> Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. Maestría en Sistemas Integrados de Gestión, Universidad Internacional de la Rioja. Docente tiempo completo programa de Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. myrwilches@uniboyaca.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1490-1454>. [http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001415743](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001415743).

<sup>4</sup> Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar, Universidad Manuela Beltrán. Magíster en Actividad Física: entrenamiento y gestión deportiva, Universidad Iberoamericana de Puerto Rico. Docente tiempo completo programa de Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. floumbacia@uniboyaca.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0058-0258>. [http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001472014](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001472014).

<sup>5</sup> Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. Magíster en Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Docente tiempo completo programa de Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. lcpirachican@uniboyaca.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5926-2596>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000173721](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000173721).

**Correspondencia:** Leidy Carolina Pirachicán Soto: dirección Carrera 5 n°. 64-55. lcpirachican@uniboyaca.edu.co. Teléfono: +57 (8) 7450000, celular: 3045451004. Universidad de Boyacá, campus universitario, carrera 2ª Este n°. 64 - 169.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el grado de dependencia al tabaquismo y la motivación a la cesación del consumo de tabaco en estudiantes fumadores de una institución universitaria en la ciudad de Tunja (Boyacá).

**Materiales y métodos:** Estudio transversal analítico con fase correlacional, con muestreo probabilístico por conglomerados. La identificación de la conducta tabáquica se realizó a través de los instrumentos de Fagerström y Richmond, en relación con la medición de los niveles de concentración de monóxido de carbono a través de cooximetría de pulso.

**Resultados:** En los 79 estudiantes se observó una edad promedio de 21 años, siendo en la mayoría del sexo masculino (86%), con un consumo de cigarrillo en promedio de 4.2 años. Se pudo establecer que el 82.3% [IC<sub>95%</sub>: 73.4 - 91.1] de los estudiantes fumaron menos de 10 cigarrillos al día, con un grado leve correspondiente al 89 % [IC<sub>95%</sub>: 81.0-94.9], quienes se caracterizaron por fumar 5 o menos paquetes de cigarrillos al año. De igual manera el 82 % [IC<sub>95%</sub>: 73.4 - 89.9] de los fumadores se clasificaron como moderados y el 94 % [IC<sub>95%</sub>: 87.3 - 98.7] de ellos son poco dependientes a la nicotina. De igual forma, se estableció que solo el 32.91 % [IC<sub>95%</sub>: 24.1 - 43.0] presentó alto grado de motivación para dejar de fumar. En relación con el nivel de porcentaje de saturación de monóxido de carbono, en promedio fue de 6 % (DE 2.2), existiendo relación directamente proporcional con el grado y la clasificación del fumador determinada a través del método de Wilcoxon (P=0.00).

**Conclusión:** Se identificó que la mayoría de los participantes presenta moderada motivación para la cesación del consumo; por lo tanto, es necesario incentivar el inicio de programas de deshabitación tabáquica que impacten la calidad de vida en adultos jóvenes, así mismo, en la reducción de la morbi/mortalidad por enfermedades respiratorias crónicas a futuro.

**Palabras clave:** (productos de tabaco: DeCS, LILACS); (monóxido de carbono: DeCS, LILACS); (tabaquismo: DeCS, LILACS); (nicotina: DeCS, LILACS); (fumadores: DeCS, LILACS).

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the degree of dependence on smoking and the motivation to stop smoking in students of a university institution in the city of Tunja (Boyacá).

**Materials and methods:** Analytical cross-sectional study with a correlational phase, with probabilistic cluster sampling. The identification of smoking behavior was carried out using the Fagerström and Richmond instruments, in relation to the measurement of carbon monoxide concentration levels through pulse co-oximetry.

**Results:** An average age of 21 years was observed in the 79 students, with the majority being male (86%), with an average cigarette consumption of 4.2 years. It was established that 82.3% [95% CI: 73.4 - 91.1] of the students smoked less than 10 cigarettes a day, with a slight degree corresponding to 89% [95% CI: 81.0-94.9] who were characterized by smoking 5 or less cigarette packs per year. Similarly, 82% [95% CI: 73.4 - 89.9] of smokers were classified as moderate and 94% [95% CI: 87.3 - 98.7] of them were little dependent on nicotine. Similarly, it was established that only 32.91% [95% CI: 24.1 - 43.0] presented a high degree of motivation to quit smoking. In relation to the level of percentage of carbon monoxide saturation, on average it was 6% (SD 2.2), with a directly proportional relationship with the degree and classification of the smoker determined through the Wilcoxon method ( $P = 0.00$ ).

**Conclusion:** Most of the participants were found to present moderate motivation to stop smoking, therefore, it is necessary to encourage the start of smoking cessation programs that impact the quality of life in young adults, as well as reducing morbidity/mortality from chronic respiratory diseases in the future.

**Keywords:** (Tobacco Products: MeSH, NLM); (Carbon Monoxide: MeSH, NLM); (Smoking: MeSH, NLM); (Nicotine: MeSH, NLM); (Smokers: MeSH, NLM).

## INTRODUCCIÓN

El consumo de tabaco es uno de los principales factores de riesgo en la incidencia de diversas enfermedades crónicas no transmisibles, siendo la prevalencia del tabaquismo relacionada directamente con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de más de 20 tipos y subtipos de cáncer y otras enfermedades sistémicas (1,2). Es así como el tabaquismo es considerado una epidemia mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que mueren 8 millones personas al año, de las cuales 7 millones consumen tabaco de forma directa y alrededor de 1.3 millones son fumadores expuestos al humo de tabaco (3,4).

En Colombia, el tabaquismo es responsable del 15,9 % de las enfermedades que se producen en el país cada año, lo cual representa 26 460 muertes por año que podrían ser evitadas, lo cual genera una inversión del sistema de salud de 4.7 billones de pesos anualmente. Se estima que cada año se pierde en promedio 674 262 años de vida por muerte prematura o discapacidad (5). De igual manera, el departamento de Boyacá presenta una de las mayores prevalencias (8.09 %), ocupando el segundo lugar en consumo de tabaco en población de 12 a 65 años, siendo los hombres los mayores consumidores con un 42.3 % (6).

El tabaquismo es considerado una enfermedad crónica sistemática, la cual hace parte del grupo de las adicciones y es clasificada como un trastorno mental con criterios diagnósticos afines por el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM IV) y en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) de la OMS (7,8); es por ello que se hace necesario caracterizar e individualizar a cada paciente, conocer el historial de tabaquismo y objetivar la dependencia física a la nicotina evaluada a través del test de Fagerström (9,10); puesto que los estudiantes tienden a consumir tabaco para sentirse relajados y aceptados en el ámbito social; de igual manera, factores como la ansiedad y depresión desencadenan aumento del consumo (11,12); del mismo modo, es fundamental concientizar al fumador en relación con los efectos negativos del tabaco y/o beneficios que trae en calidad de vida al dejarlo; por tanto, para evaluar la motivación a la cesación del consumo de tabaco se empleó el test de Richmond, el cual presentó relación con la abstinencia a corto o largo plazo (13,14).

En este sentido, una de las pruebas complementarias más específicas es la medición de la cantidad de monóxido de carbono (CO) en el aire espirado o en sangre arterial; así mismo, se puede monitorizar de manera continua no invasiva a través de un cooxímetro de pulso para obtener el porcentaje de



saturación de CO (SpCO), ya que la elevación de este se relaciona con el grado de exposición al humo del tabaco (15) y dependencia a la nicotina (16); de igual manera, puede ser un factor motivador para el fumador comprobar el descenso de la concentración de SpCO después de abandonar el consumo (17), o modificar los tratamientos de las personas expuestas al humo del tabaco (10,13). Al respecto, es imprescindible abordar a las personas expuestas y a los fumadores, para establecer un diagnóstico con mayor precisión en cuanto al grado de tabaquismo y concientizar del riesgo a las personas que se exponen ante el desarrollo de posibles enfermedades crónicas (18).

Teniendo en cuenta la problemática social y de salud pública que genera el tabaquismo en el contexto regional, nacional y global, esta investigación tuvo como objetivo determinar el grado de dependencia al tabaquismo y la motivación a la cesación del consumo de tabaco en estudiantes fumadores de una institución universitaria en la ciudad de Tunja.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal analítico con fase correlacional, en el que se analizaron variables como sexo, edad, tiempo de consumo, grado de tabaquismo, clasificación del fumador, grado de adicción, grado de motivación para cesación de tabaco y medición del porcentaje de monóxido de carbono en los estudiantes de pregrado de una institución de educación superior. La población de referencia correspondió a 102 estudiantes fumadores de la institución. Respecto al cálculo de la muestra, se empleó el programa Epidat, con un nivel de confianza de 95 %, un margen de error de 5 % y una proporción esperada del 17 % (19), lo cual arrojó una muestra de 79 participantes. Se estableció un muestreo probabilístico por conglomerados con la participación de 14 programas. Para la selección de la muestra se empleó el muestreo aleatorizado a través de una base de datos en el programa Excel. De acuerdo con los criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que fueran estudiantes fumadores de pregrado y que aceptaran participar en el estudio. Se excluyeron estudiantes con diagnóstico de discapacidad cognitiva.

Se empleó el cuestionario Fagerström, instrumento validado en estudiantes de pregrado (alfa de Cronbach 0.64) para determinar el grado de adicción a la nicotina (20), y el test de Richmond, igualmente validado (alfa de Cronbach 0.80) para evaluar el grado de motivación para dejar de fumar en adultos jóvenes (21). En este sentido, se dio a conocer a los estudiantes el objetivo de la investigación, se socializaron los cuestionarios que se iban a emplear y el procedimiento para la



toma de SpCO. Los participantes accedieron a las pruebas por medio de la aceptación del diligenciamiento y la firma del consentimiento informado o asentimiento de acuerdo con lo establecido en las consideraciones éticas y aprobado por el Comité de Bioética institucional. La información fue recolectada en una base de datos en el programa Excel diseñada para tal fin.

Los valores de SpCO se obtuvieron a través del cooxímetro de pulso marca Massimo Radical 7; el puntaje del test de Fagerström se clasificó de la siguiente manera, teniendo en cuenta la dependencia a la nicotina: 0 a 3 leve (poco dependiente), 4 a 6 moderado (dependencia media) y 7 a 10 severo (alta dependencia). El test de Richmond se clasificó de 0 a 3 como baja motivación, de 4 a 5 dudosa motivación, de 6 a 7 moderada y de 8 a 10 alta motivación para dejar de fumar.

Se realizó análisis univariado, expresando las variables categóricas en frecuencias, porcentajes e IC 95 % y las cuantitativas a través de medidas de tendencia central acompañados de dispersión; de la misma manera, se estableció la normalidad de las variables a través de la prueba de Kolmogorov - Smirnov y se realizó análisis bivariado a través del método de Wilcoxon, todo ello mediante el paquete estadístico SPSS® versión 22®.

## RESULTADOS

Inicialmente se caracterizó la población de acuerdo con las variables demográficas edad y sexo. De acuerdo con la primera, las edades de la población de fumadores encuestada osciló entre 16 años a 29 años, con un promedio de 21 años (DE=3.0); la mayoría de los participantes fueron del sexo masculino (86 %), seguido del femenino (14 %), con un consumo de cigarrillo promedio de 4.2 años (DE=2.7).

El tiempo mínimo de consumo de cigarrillo fue de 1 año y máximo 14 años; el 82.3 % [IC<sub>95%</sub>: 73.4 – 91.1] de los estudiantes fumaba menos de 10 cigarrillos al día, seguido del 16.5 % [IC<sub>95%</sub>: 7.6 – 25.3], que fumaba de 11 a 20 cigarrillos al día.

La mayor parte de la población presentó un grado de tabaquismo leve en un 89 % [IC<sub>95%</sub>: 81.0 - 94.9], quienes se caracterizaron por fumar 5 paquetes de cigarrillo al año o menos, seguido de los estudiantes que presentaron un grado de tabaquismo moderado en un 11 % [IC<sub>95%</sub>: 5.1-19.0], es decir, que fumaron más de 5 pero menos de 15 paquetes de cigarrillo al año; finalmente cabe mencionar que ninguno de los encuestados reportó un grado de tabaquismo severo.

En cuanto a la clasificación de los fumadores de acuerdo con el consumo diario de cigarrillo, se evidenció que la mayoría se clasificaron como fumadores moderados en un 82 % [IC<sub>95%</sub>: 73.4 - 89.9], es decir, con un consumo de cigarrillo promedio de 6 a 15 cigarrillos diarios; seguido de los fumadores severos en un 13 % [IC<sub>95%</sub>: 6.3 - 20.3], los cuales fumaron en promedio más de 16 cigarrillos diarios.

Al determinar la adicción física a la nicotina a través del test de Fagerström, se determinó que para el 81 % [IC<sub>95%</sub>: 72.2- 83.6] de la población el tiempo que transcurre entre levantarse y fumarse el primer cigarrillo es más de 60 minutos; al 79.7 % [IC<sub>95%</sub>: 70.9 - 87.3] le es difícil no fumar en lugares prohibidos; para el 71.9 % [IC<sub>95%</sub>: 60.8- 81] el cigarrillo que más les desagrada dejar de fumar es cualquiera del día. La mayoría de los estudiantes, 82.3 % [IC<sub>95%</sub>: 73.4 - 91.1] fuma menos de 10 cigarrillos al día; el 87.3 % de los participantes [IC<sub>95%</sub>: 74.7- 91.1] no fuma con frecuencia durante las primeras horas después de levantarse, y finalmente, el 83.5 % [IC<sub>95%</sub>: 74.7- 91.1] no fuma cuando se encuentra enfermo (tabla 1).

**Tabla 1. Adicción a la nicotina evaluada a través del Test de Fagerström**

Variable	n	%	Intervalo de confianza 95%	
			INF	SUP
<b>Tiempo que transcurre entre levantarse y fumarse el primer cigarrillo</b>				
Hasta 5 minutos	2	2.5	1.0	6.3
De 6 a 30 minutos	3	3.8	1.0	8.9
De 31 a 60 minutos	10	12.7	6.3	20.3
Más de 60 minutos	64	81.0	72.2	83.6
<b>Encuentra fácil no fumar en lugares prohibidos</b>				
Si	16	20.3	12.7	29.1
No	63	79.7	70.9	87.3
<b>Qué cigarrillo le desagrada más dejar de fumar</b>				
El primero de la mañana	23	28.1	19.0	39.2
Cualquier otro	56	71.9	60.8	81

Continúa...

Variable	n	%	Intervalo de confianza 95%	
<b>Cuántos cigarrillos fuma al día</b>				
Menos de 10 cigarrillos	65	82.3	73.4	91.1
Entre 11 y 20 cigarrillos	13	16.5	7.6	25.3
Entre 21 y 30 cigarrillos	1	1.2	1	3.8
<b>Fuma con más frecuencia durante las primeras horas después de levantarse</b>				
Sí	10	12.7	8.9	25.3
No	69	87.3	74.7	91.1
<b>Fuma aunque este tan enfermo que tenga que guardar cama la mayor parte del día</b>				
Sí	13	16.5	8.9	25.3
No	66	83.5	74.7	91.1

**Fuente:** elaboración de las autoras.

Teniendo en cuenta la puntuación del test de Fagerström, la mayoría de los estudiantes evaluados son poco dependientes a la nicotina, correspondiente a un 94 % [IC<sub>95%</sub>: 87.3 – 98.7].

Al indagar sobre a la motivación para el abandono del consumo del cigarrillo en los estudiantes, se demostró que al 86.1 % [IC<sub>95%</sub>: 77.2 - 93.7] de ellos le gustaría dejar de fumar si pudiera hacerlo fácilmente; sin embargo, no demuestran gran interés por hacerlo a corto plazo, puesto que menos de la mitad, es decir, el 34 % [IC<sub>95%</sub>: 25.3 - 44.3], presenta interés real para dejar de fumar; solo el 28 % [IC<sub>95%</sub>: 19.0 - 38.0] sí intentará dejarlo en las próximas dos semanas y de la misma manera el 26.6 % [IC<sub>95%</sub>: 17.7- 36.7] cree que dentro de 6 meses habrá dejado de fumar (tabla 2.).

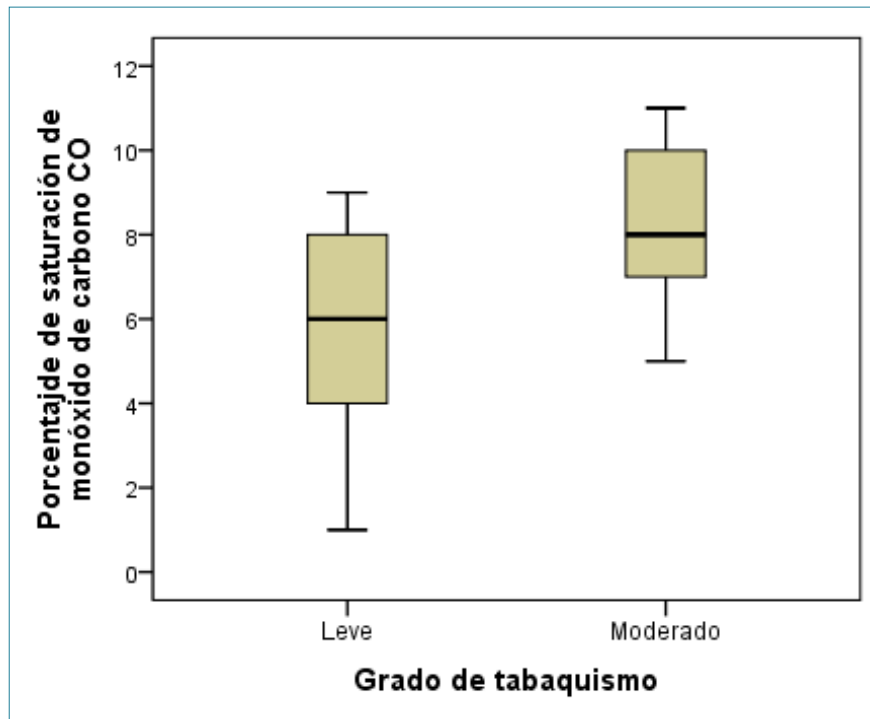
**Tabla 2. Motivación para dejar de fumar evaluada a través del test de Richmond**

Variable	n	%	Intervalo de confianza 95%	
<b>Le gustaría dejar de fumar si pudiera hacerlo fácilmente</b>				
Sí	68	86.1	77.2	93.7
No	11	13.9	6.3	22.8
<b>Cuánto interés tiene en dejar de fumar</b>				
Mucho	27	34.2	25.3	44.3
Bastante	16	20.3	11.4	29.1
Algo	32	40.5	30.4	50.6
Nada	4	5.0	1.3	10.1
<b>Intentará dejar de fumar en las próximas dos semanas</b>				
Sí	22	27.8	19.0	38.0
Probablemente	33	41.8	31.6	53.2
Dudoso	19	24.1	15.2	34.2
No	5	6.3	1.3	11.4
<b>Cree que dentro de 6 meses no fumará</b>				
Sí	21	26.6	17.7	36.7
Probablemente	27	34.2	24.1	44.3
Dudoso	22	27.8	19.0	38.0
No	9	11.4	5.1	19.0

**Fuente:** elaboración de las autoras.

Respecto al grado de motivación para dejar de fumar a través del test de Richmond de acuerdo con la puntuación obtenida, se evidenció que la mayoría de los fumadores presentó moderada motivación: 34.18 % [IC<sub>95%</sub>: 24.1 - 44.3]; seguido de alta motivación para dejar de fumar: 32.9% [IC<sub>95%</sub>: 24.1- 43.0]; por último, el 24 % [IC<sub>95%</sub>: 15.2 - 34.2] presentó dudas respecto dejar o no de fumar.

Al establecer el SpCO en la población objeto de estudio, ésta reportó una saturación promedio de 6 % (DE=2.2). En cuanto a la relación respecto al grado de tabaquismo con el SpCO en los participantes, se pudo establecer que los fumadores con grado de tabaquismo leve reportaron un SpCO promedio de 5.91 % (DE=2.2), con una mediana de 6 % (percentil 25-75 4 - 8); por otro lado, los fumadores con grado de tabaquismo moderado reportaron un SpCO promedio de 8.1 % (DE=2.02), con una mediana de 8 % (percentil 25-75 7 - 10), ubicándose en su mayoría en el percentil 75 (figura 1).

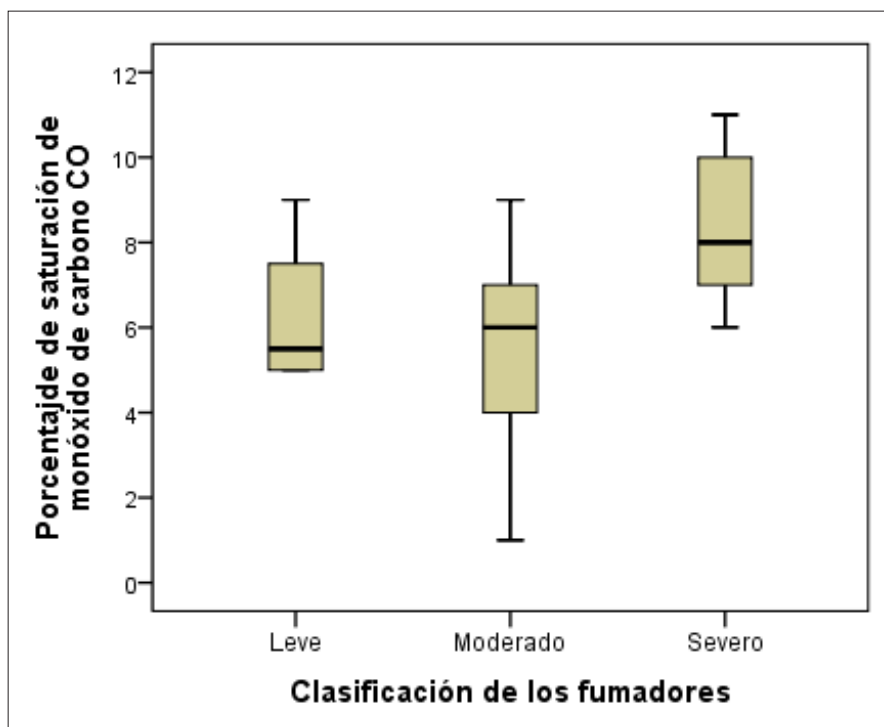


Fuente: elaboración de las autoras.

**Figura 1.** Porcentaje de saturación de monóxido de carbono respecto al grado de tabaquismo

Con la finalidad de determinar la relación entre SpCO y el grado de tabaquismo, se estableció la normalidad de las variables, y se evidenció que ninguna de las cantidades muestrales analizadas tenía distribución normal; por tanto, para determinar la existencia de la relación entre estas se empleó el método de Wilcoxon, que reportó relación con el porcentaje de saturación de monóxido de carbono y con el grado de tabaquismo ( $Z = -7.741$ ,  $P = 0.00$ ).

Al relacionar la clasificación de los fumadores con el porcentaje de SpCO, se evidencia que los fumadores con clasificación leve reportaron un SpCO promedio de 6.2 % (DE=1.8), con una mediana de 5.5 % (percentil 25-75 5 – 7.5), quienes se ubican en su mayoría en el percentil 75; respecto a los fumadores moderados reportaron un SpCO promedio de 5.8 % (DE=2.2) y una mediana de 6.0% (percentil 25-75 4 - 7), con mayor distribución en el percentil 25; finalmente, en cuanto a los fumadores severos se evidenció un SpCO de 8.3 % (DE=1.6), con una mediana de 8.0 % (percentil 25-75 7 - 10) presentando una mayor distribución en el percentil 75 (figura 2).



Fuente: elaboración de las autoras.

**Figura 2.** Porcentaje de saturación de monóxido de carbono respecto a la clasificación de los fumadores

De modo similar que el punto anterior, se evidencia que estas dos variables no se distribuyen de manera normal; por tanto, al realizar la prueba de Wilcoxon, reporta que existe relación entre el porcentaje de saturación de monóxido de carbono y la clasificación del fumador, es decir, que el porcentaje de SpCO depende o se relaciona con la clasificación del fumador, lo cual evidencia que entre más cigarrillos al día fumen más incrementa el porcentaje de SpCO presentan los fumadores ( $Z = -7.645$ ,  $P = 0.00$ ).

## DISCUSIÓN

En este estudio se evidenció una relación significativa entre el SpCO y el grado de tabaquismo leve. Se clasificó en mayor proporción a los fumadores como moderados y por moderada motivación para dejar el cigarrillo en la mayoría de ellos. Estos resultados son trascendentales al momento

de iniciar un abordaje terapéutico y de deshabituación tabáquica (22), teniendo en cuenta la alta prevalencia de tabaquismo como principal causa de muerte evitable en el mundo (23).

La proporción de fumadores se caracterizó por tener mayor representación del sexo masculino en un 86 % y menor que el femenino en un 14 %; mientras que Morales y colaboradores realizaron un estudio con 305 estudiantes de medicina en Chile y encontraron una proporción casi homogénea en hombres (35.8 %) y mujeres (30 %), presentando el sexo femenino un menor consumo de tabaco (24); no obstante, el estudio de Castro-Sánchez y colaboradores reportó que el consumo de tabaco hace una década no se produce de igual manera en los mismos sexos. Según el proyecto ESPAD, las mujeres fuman actualmente más que los hombres en países desarrollados, debido a las políticas de igualdad en ambos sexos (25); situación que coincide con lo hallado por Barra y colaboradores, en su estudio no se reporta diferencia significativa del consumo de tabaco entre hombres y mujeres (26).

De acuerdo con el consumo de cigarrillos de los estudiantes, en este estudio se evidenció que el promedio de años fumados fue de 4.2, clasificándose en su mayoría como fumadores moderados en un 82 %, existiendo asociación con la SpCO con un promedio de 6 % en relación con un grado de tabaquismo leve, al respecto Brito y colaboradores presentan en su estudio una correlación lineal significativa 0.82 ( $p < 0,01$ ) entre el número de cigarrillos consumidos y el nivel de CO-Hb en fumadores activos (18); de igual manera, Parodi y colaboradores evidenciaron que la asociación entre el CO espirado y el puntaje del test de Fagerström es significativa, por lo cual afirman que existe una asociación entre un método biológico y un método clínico de medición de dependencia a la nicotina (16); sin embargo, en un estudio de 51 casos, Buchelli y colaboradores encontraron valores similares al presente estudio reportando CO-Hb de 2,8 % en personas no fumadores y de 6.4 % en fumadores (27).

Teniendo en cuenta la puntuación obtenida en el test de Fagerström, casi la totalidad de los estudiantes fumadores evaluados es poco dependiente de la nicotina (94 %). Por otro lado, Pardo-villa- Belio y colaboradores refieren una asociación estadísticamente significativa en variables relacionadas con alta dependencia a la nicotina con probabilidades más bajas para dejar de fumar ( $OR=0.69$ ) (28).

En este estudio, la mayoría de estudiantes fumadores presentó una moderada motivación (34 %) para dejar de fumar, evaluada a través del test de Richmond; al 86.1 % de los estudiantes le gustaría



dejar de fumar si pudiera hacerlo fácilmente; sin embargo, no demuestran gran interés por hacerlo a corto plazo, puesto que menos de la mitad, es decir, el 34 %, presenta interés real para dejar de fumar. Por otro lado, Granda-Orive y colaboradores no encontraron asociación entre el grado de dependencia física evaluado a través del test de Fagerström y la motivación para dejar de fumar medido por el test de Richmond, puesto que a mayor dependencia de la nicotina, menor era la motivación para dejar de fumar (29).

En este estudio se consideran como limitaciones el tamaño de la muestra, debido a que fue relativamente pequeño para el contexto; sin embargo, los resultados coinciden con resultados de estudios más grandes realizados en estudiantes de pregrado de instituciones de educación superior a nivel global; así mismo, se incentiva a realizar campañas y proyectos de intervención antitabáquica en el contexto regional.

## CONCLUSIONES

El consumo de tabaco inicia desde la adolescencia; se presenta un grado de tabaquismo leve en la mayoría de los estudiantes relacionado con la clasificación de los fumadores como moderados, presentando poca dependencia a la nicotina con una relación directamente proporcional con la SpCO, es decir, entre más cigarrillos fume al día, más alteración presenta en el reporte de SpCO.

Ahora bien, se observa en la muestra estudiada que la mayoría de los estudiantes presenta alto interés en dejar de fumar, si lo pudiese hacer fácilmente; sin embargo, menos de la mitad de los estudiantes manifiesta un interés real en dejar de fumar, presentando ausencia en la relación con la poca dependencia a la nicotina. Las instituciones de educación superior deben establecer políticas que mitiguen los factores que incentiven el consumo de sustancias psicoactivas, entre ellas el tabaco a temprana edad.

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto la necesidad de seguir indagando por el consumo de sustancias nocivas en estudiantes, puesto que representa una elevada prevalencia a nivel mundial y es relacionado con enfermedades crónicas a más temprana edad. Si bien los test presentados no son los únicos para el abordaje diagnóstico del tabaquismo, son instrumentos útiles y básicos para una intervención inicial. La SpCO es ampliamente utilizada para el diagnóstico

del tabaquismo, debido a que permite un mayor conocimiento en cuanto al grado de tabaquismo y, a su vez, ayuda al fumador en el proceso de sensibilización y abandono del tabaquismo.

Se recomienda realizar campañas de prevención e intervenciones exitosas en una mayor población de estudiantes de pregrado tanto de instituciones de educación básica, media y superior, así como en la comunidad local; de igual manera, se debe hacer seguimiento de la población de acuerdo con el tipo de tratamiento para mantener el control de la abstinencia y evitar las recaídas en los fumadores.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

**Financiamiento:** Universidad de Boyacá.

**Agradecimientos:** Agradecemos a los estudiantes de pregrado de las diferentes facultades que participaron en el estudio, a la División de Bienestar Universitario y a la Universidad de Boyacá.

### **Contribución de los autores del artículo**

Marcela América Roa Cubaque: contribución sustancial en concepción y diseño, adquisición de datos e información, análisis e interpretación de datos, escritura del artículo y revisión de contenido intelectual importante.

María del Pilar Rojas Laverde: contribución sustancial en concepción y diseño, adquisición de datos e información, análisis e interpretación de datos, escritura del artículo y revisión de contenido intelectual importante.

Myriam Rocío Wilches Wilches: contribución sustancial en concepción y diseño, adquisición de datos e información, análisis e interpretación de datos, escritura del artículo y revisión de contenido intelectual importante.

Flor Ángela Umbacía Salas: contribución sustancial en concepción y diseño, adquisición de datos e información, análisis e interpretación de datos, escritura del artículo y revisión de contenido intelectual importante.

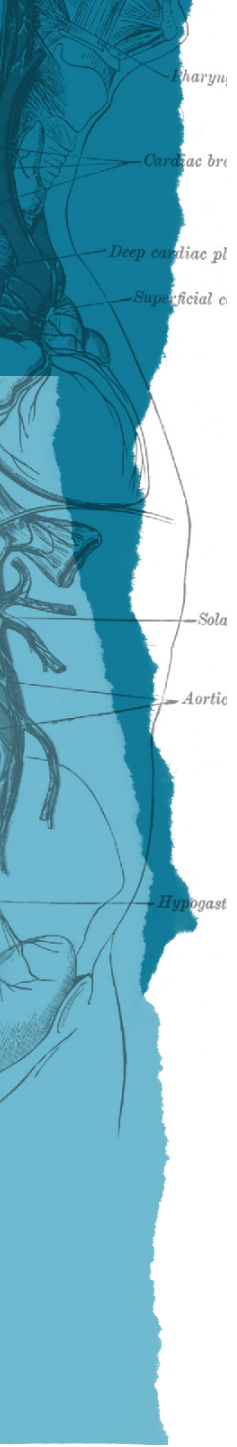
Leidy Carolina Pirachicán Soto: contribución sustancial en concepción y diseño, adquisición de datos e información, análisis e interpretación de datos, escritura del artículo y revisión de contenido intelectual importante.

## REFERENCIAS

1. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD. *Global initiative for chronic obstructive lung disease*. (GOLD). 2020. Disponible en: [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org).
2. Organización Mundial de la Salud. Tabaco. 2021. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>
3. Convenio marco de la OMS para el control del tabaco. Resolución adoptada en la 56ª Asamblea Mundial de la Salud. Ginebra: OMS; 2003. p .1- 27. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42813/9243591010.pdf;jsessionid=FF8DE396D583F0E443F4A85B0136BB32?sequence=1>
4. Cheesman Mazariegos S, Suárez Lugo N. Tabaquismo en estudiantes de medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala. *Rev Cubana Salud Pública*. 2015; 41(1): 1-14. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662015000100003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662015000100003&lng=es)
5. Colombia. Programa para la cesación del consumo de tabaco y atención del tabaquismo. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/directrices-cesacion-consumo-atencion-tabaco.pdf>
6. Colombia. Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas Colombia. Bogotá: Ministerio de Justicia y del Desarrollo; 2019. Disponible en: <https://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/estudio%20Nacional%20de%20consumo%202019.pdf>
7. Ontiveros M. Clasificación Internacional de Enfermedades, Organización Mundial de la Salud. Décima Versión CIE-10. *Salud Mental*. 1996; 19: 11- 18.
8. Pichot P, López-Ibor J, Valdés Miyar M. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales: DSM-IV. 4ª ed. Barcelona: Masson; 1995. p. 254-258.
9. Becoña E, Fernández del Río E, López A, Míguez MC, Castro J, Nogueiras L, et al. La escala breve de evaluación del Síndrome de Dependencia de la Nicotina (NDSS-S) en fumadores españoles. *Psicothema*. 2011;23(1):126-132. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/727/72717207020.pdf>
10. Torrecilla García M, Domínguez Grandal F, Torres Lana A, Cabezas Peña C, Jiménez Ruiz CA, Barrueco Ferrero M, et al. Recomendaciones en el abordaje diagnóstico y terapéutico del fumador. Documento de consenso. *MEDIFAM*. 2002; 12(8): 30-40. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1131-57682002000800002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682002000800002&lng=es)

11. González M, Espada J, Orgilés M. Estado de ánimo y consumo de tabaco en una muestra de adolescentes españoles. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2015; 47(2), 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.05.001>
12. León F, Orlandoni G, Bernal Y, Gómez F, Amaya L. Consumo de tabaco en estudiantes universitarios: motivación a la cesación y dependencia. *Revista Lasallista de Investigación*. 2020; 17(1): 128-142. <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a14>
13. Urdapilleta-Herrera EC, Sansores R, Ramírez-Venegas A, Méndez-Guerra M, Lara-Rivas AG, Guzmán-Barragán SA, et al. Ansiedad y depresión en fumadores mexicanos y su relación con el grado de adicción. *Salud Pública de México*. 2010; 52(2): S120-S128. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10617471007>
14. Richmond R, Kehoe L, Webster I. Multivariate models for predicting abstention following intervention to stop smoking by general practitioners. *Addiction*. 1993; 88(8):1127-1135. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb02132.x>
15. Argentina. Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones por Monóxido de Carbono. 1ª ed. Buenos aires: Ministerio de Salud de la Nación. *Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones*. 2011. Disponible en: <https://www.toxicologia.org.ar/wp-content/uploads/2016/07/MONOXIDO-DE-CARBONO-10-3-2016.pdf>
16. Parodi C, Llambí M, Barros M, Esteves E. Medición de monóxido de carbono en la unidad de cesación de tabaquismo: lecciones aprendidas. *Arch. Med Int*. 2013; 35(2):33-37. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688423X2013000200002&lng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688423X2013000200002&lng=es).
17. Bello S, Flores A, Bello M, Chamorro H. Diagnóstico y tratamiento psicosocial del tabaquismo. *Rev Chil Enf Respir*. 2009; 25(4):218-30 <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482009000400003>.
18. Brito Machín AL, Brito Machín MR, Zaballa Martínez de Aparicio C, Zaila Lago E. Niveles de carboxihemoglobina de fumadores activos y pasivos de un área de atención primaria de salud. *Gac méd espirit*. 2002; 4 Supl: 1-8. Disponible en: <http://www.revgespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/1369>
19. Rincón C, Vargas C, Pulido A, Cely J. Prevalencia del tabaquismo en población trabajadora del hospital cardiovascular del niño de Cundinamarca. *Movimiento Científico*. 2014; 8(1): 71-78. Disponible en: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/736/642>

20. Roa Cubaque M, Parada-Sierra Z, Albarracín Guevara Y, Alba-Castro E, Aunta-Piracón M, Ortiz-León M. Validación del test de Fagerström para adicción a la nicotina (FTND). *Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá*. 2016;3(2):161-175. <https://doi.org/10.24267/23897325.185>
21. Pérez F, García P, Jiménez R, Escalas T, Gervilla E. Dejar de Fumar, Terapia Cognitivo-conductual y Perfiles Diferenciales con Árboles de Decisión. *Clínica y Salud*. 2020;31(3):137-145. <https://doi.org/10.5093/clysa2020a12>
22. Córdoba R, Martín C, Casas R, Barberá C, Botaya M, Hernández A, et al. Valor de los cuestionarios breves en la predicción del abandono del tabaco en atención primaria. *Aten Primaria*. 2000; 25(1):32-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(00\)78460-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(00)78460-5)
23. Ferrero M, Hernández M, Torrecilla M. Manual de Prevención y Tratamiento. [Internet]. Madrid: ERGON, Miguel Barrueco; 2009. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/282908993\\_Manual\\_de\\_Prevencion\\_y\\_tratamiento\\_del\\_tabaquismo](https://www.researchgate.net/publication/282908993_Manual_de_Prevencion_y_tratamiento_del_tabaquismo)
24. Morales IG, Del Valle C, Belmar C, Orellana Y, Soto A, Ivanovic D. Prevalencia de consumo de drogas en estudiantes universitarios que cursan primer y cuarto año. *Rev Med Chil*. 2011; 139(12):1573-1580. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011001200006>.
25. Castro- Sánchez M, Piertas-Molero P, Ubago- Jiménez J, Pérez- Cortés A, Linares Manrique M, Zurita-Ortega F. Consumo de tabaco y alcohol en universitarios. *Diario de Investigación en Deporte y Salud*. 2017; 9(1): 151-162. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6026406>
26. Barra L, Fernández P, Granada F, Ávila P, Mallea J, Rodríguez Y. Diagnóstico del consumo de tabaco en estudiantes de pregrado de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Rev Med Chil*. 2015; 143(10):1343-1350. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015001000014>.
27. Buchelli Ramírez H, Fernández Alvarez R, Rubinos Cuadrado G, Martínez González C, Rodríguez Jerez F, Casan Clara P. Niveles elevados de carboxihemoglobina: fuentes de exposición a monóxido de carbono. *Arch Bronconeumol*. 2014; 50(11):465-468. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2014.03.005>
28. Pardavila-Belio MI, Ruiz-Canela M, Canga-Armayor N. Predictors of Smoking Cessation Among College Students in a Pragmatic Randomized Controlled Trial. *Prev Sci*. 2019; 20(5): 765-775. <http://dx.doi.org/10.1007/s11121-019-01004-6>
29. Granda-Orive JI, Pascual-Lledó JF, Asensio-Sánchez S, Solano-Reina S, García-Rueda M, Martínez-Muñiz M, et al. Is There an Association Between the Degree of Nicotine Dependence and the Motivation to Stop Smoking? *Arch Bronconeumol*. 2019;55(3):139-145 <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2018.08.003>



Fecha de recepción: septiembre 27 de 2021  
Fecha de aceptación: noviembre 3 de 2021

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.613.2>

## Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

*Partic Participating and Non-participating Schoolchildren in a School Integration Program of a Public Educational Establishment in the Province of Biobío, Chile Have a Similar Nutritional Status, Physical Condition, and Academic Performance*

MARÍA AURORA GUTIÉRREZ<sup>1</sup>, JACQUELINE VALDEBENITO<sup>2</sup>,  
ROSINA VALDÉS CARRASCO<sup>3</sup>, DAVID ROBLES ILLESCA<sup>4</sup>,  
DANIEL REYES-MOLINA<sup>5</sup>, RAFAEL ZAPATA LAMANA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Académica del Departamento Didáctica, Currículum y Evaluación, Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles.

auroragutierrez@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4831-3527>

<sup>2</sup> Académica del Departamento Didáctica, Currículum y Evaluación, Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

javaldebenito@udec.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1816-0200>

<sup>3</sup> Académica del Departamento Didáctica, Currículum y Evaluación, Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles.

rvaldes@udec.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2076-3799>

<sup>4</sup> Académico del Departamento Didáctica, Currículum y Evaluación, Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

davidrobles@udec.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1591-3382>



Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

<sup>5</sup> Estudiante de doctorado en Psicología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Concepción. danielreyes@udec.cl. Orcid: ID: <https://orcid.org/0000-0003-0068-2438>

<sup>6</sup> Académico del Departamento Didáctica, Currículum y Evaluación, Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile. rafaelzapata@udec.cl. Orcid: ID: <https://orcid.org/0000-0002-3551-068X>

**Correspondencia:** Rafael Zapata Lamana. Departamento Didáctica, Currículum y Evaluación, Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile. rafaelzapata@udec.cl. Teléfono: +569 58382133.

## RESUMEN

**Introducción:** Existe amplia evidencia sobre escolares chilenos con altos niveles de sobrepeso-obesidad, bajo nivel de actividad física y de condición física. Sin embargo, existe escasa evidencia que compare el estado nutricional, actividad física y condición física entre escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar.

**Objetivo:** Analizar diferencias en el estado nutricional, la condición física y el rendimiento escolar entre escolares de tercero a quinto año básico participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile).

**Materiales y métodos:** Estudio transversal, descriptivo y correlacional. se analizó una muestra por conveniencia de 107 escolares. Se midió el estado nutricional, la condición física. Además, para evaluar el rendimiento escolar se obtuvieron los promedios de notas de Lenguaje y matemáticas.

**Resultados:** Se reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad ligeramente superiores a valores de referencia nacional. No existieron diferencias significativas entre el estado nutricional, condición física y rendimiento académico para los escolares participantes y no participantes del programa de integración escolar. Adicionalmente, los escolares con mayor índice de masa corporal tenían un promedio más bajo en la asignatura de Lenguaje y Comunicación.

**Conclusiones:** La similitud en los niveles de estado nutricional, condición física y rendimiento escolar, así como la prevalencia de sobrepeso y obesidad asociada a un bajo rendimiento académico, debe tenerse en cuenta al momento de diseñar e implementar campañas de promoción de actividad física en escolares

**Palabras clave:** integración escolar, educación primaria y secundaria, aptitud física, estado nutricional, rendimiento académico.



Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

## ABSTRACT

**Introduction:** There is ample evidence on Chilean schoolchildren with high levels of overweight and obesity, and a low level of physical activity and physical fitness. However, there is little evidence that compares the nutritional status, physical activity, and physical fitness between participating and non-participating schoolchildren in mainstream education.

**Objective:** To analyze differences in nutritional status, physical condition, and school performance among schoolchildren from the third to fifth grade participating and non-participating in mainstream education of a public educational establishment in the province of Biobío, Chile.

**Materials and methods:** Cross-sectional, descriptive, and correlational study. A convenience sample of 107 schoolchildren was analyzed. Nutritional status and physical fitness were measured. In addition, to measure school performance, the grade point averages of language and mathematics were obtained.

**Results:** A prevalence of overweight and obesity slightly higher than national reference values was reported. There were no significant differences between the nutritional status, physical condition, and school performance for the participating and non-participating schoolchildren in mainstream education. Additionally, the schoolchildren with the highest body mass index had a lower grade point average in language and communication.

**Conclusions:** The similarity in the levels of nutritional status, physical fitness, and school performance, as well as the prevalence of overweight and obesity associated with low school performance, should be considered when designing and implementing program to promote physical activity in schoolchildren

**Keywords:** Mainstreaming, Education; Education, Primary and Secondary; Physical Fitness; Nutritional Status; Academic Performance.

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

## INTRODUCCIÓN

Existen más de mil millones de personas que viven con alguna condición de discapacidad en todo el mundo (1), y en Chile, el 16,7 % de la población se encuentra en situación de discapacidad. Específicamente, un 96 % de la población escolar entre 4 a 17 años asiste a los establecimientos del sistema educativo chileno (2). En este ámbito, la educación especial ha transitado desde un enfoque de integración centrado en estudiantes considerados especiales o con discapacidad a uno de inclusión educativa (3). En la misma dirección, existen políticas educativas que regulan la atención de estudiantes que presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE) a través de la implementación de programas de integración escolar (PIE) (4). Estos programas son parte de la política inclusiva del país, establecidas en el Decreto de educación n°170, que tiene por finalidad equiparar las oportunidades y entregar aprendizajes de calidad a todos escolares (4). En esta línea, según cifras entregadas por el Ministerio de Desarrollo Social, el 88,2 % de la población infantil y juvenil con NEE en Chile asiste a la modalidad de enseñanza regular a través del PIE (2).

Por otro lado, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la infancia ha aumentado drásticamente del 4 % en el 1975 a más del 18 % en 2016 en el mundo (5). En este sentido, se ha estudiado que los niños con NEE son más vulnerables que sus pares sin NEE a presentar obesidad (6,7). Así, se ha reportado un riesgo de 1,5 a 1,8 veces mayor en relación con sus pares con desarrollo típico (8). Al respecto, la prevalencia global de sobrepeso y obesidad en niños con NEE es del 30 al 33 % (6). Esto es particularmente relevante, ya que un importante problema nutricional que enfrenta la sociedad escolar chilena es el exceso de peso, la cual se presenta en forma progresiva desde temprana edad (9,10). Bajo este contexto, la evidencia señala que los niños con sobrepeso y obesidad presentan un aumento de factores de riesgo cardiovascular, mayores niveles de sedentarismo, baja condición física, así como un peor rendimiento académico (11-15). En relación con la condición física (CF), esta se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, así como aquellos atributos y capacidades que se asocian con un menor riesgo de enfermedades crónicas y muerte prematura (15,16). En esta línea, estudios anteriores han examinado la relación entre estado nutricional, CF y rendimiento académico en población escolar infantil. Por ejemplo, un estudio realizado en una muestra representativa de más de once mil escolares señala que quienes presentaban sobrepeso y obesidad tenían puntajes más bajos en los test estandarizados de matemática y lenguaje en relación con los niños con peso normal (17). Asimismo, en un estudio longitudinal durante un periodo de cuatro años, realizado en dos mil

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

escolares, se menciona que quienes presentaban buena CF lograban un mejor rendimiento académico en matemáticas y lenguaje que aquellos escolares con mala condición física (15).

Si bien se ha reportado el patrón de estado nutricional y de CF en escolares (18-20), según la bibliografía consultada, no se tiene conocimiento de estudios previos en Chile en los que se analicen las potenciales diferencias en el estado nutricional, la condición física y rendimiento académico en población escolar, entre escolares pertenecientes al PIE y No PIE. Este estudio busca ampliar el conocimiento en esta línea, pudiendo orientar el diseño de estrategias destinadas a la promoción de actividad física (AF) y estilos de vida saludable en toda la comunidad educativa, necesarias dentro del contexto educativo en Chile (21).

Sobre la base de lo expuesto, el objetivo del estudio fue analizar las diferencias en el estado nutricional, la condición física y el rendimiento escolar entre escolares de tercero a quinto año básico participantes y no participantes a un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y participantes

Este estudio utilizó un diseño de tipo transversal, descriptivo y correlacional. Participó una muestra voluntaria por conveniencia de 107 escolares de tercero a quinto básico de un establecimiento educativo público de la provincia del Biobío. La muestra incluyó escolares pertenecientes a un PIE con diagnóstico de NEE de carácter transitorios, tales como: trastorno específico del lenguaje, dificultad específica del aprendizaje, trastorno déficit de atención con hiperactividad, así como trastornos permanentes, como: disfasia severa, discapacidad intelectual, trastorno del espectro autista, discapacidad visual y discapacidad auditiva. El diagnóstico de NEE se establece a partir del Decreto n°170, que rige para todas las escuelas públicas y particulares subvencionadas del país (4).

### Procedimiento

La recolección de datos y evaluaciones físicas fueron realizadas en las dependencias del establecimiento educativo, por los investigadores, y siempre en compañía de las docentes del establecimiento. Los padres/tutores legales, directivos, profesores y escolares fueron informados sobre el propósito del estudio, aceptaron colaborar en él y autorizaron a través de firma de consenti-

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

miento informado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Universidad de Concepción, Chile. Los procedimientos y métodos de este estudio se ajustaron a las pautas éticas definidas por la Declaración de Helsinki (22).

### ***Variables e instrumentos de medición***

*Estado nutricional.* Para el estado nutricional se midió el peso corporal con una balanza digital marca SECA® (modelo 804, USA). La circunferencia de cintura y cadera se midió en bipedestación con una cinta métrica de 1,5 metros marca Baseline. La altura fue medida con un estadiómetro portátil marca SECA® (modelo 213, USA). El peso, la altura, la circunferencia de la cintura y cadera fueron medidos según los procedimientos estandarizados descritos por la Sociedad Internacional de Cineantropometría ISAK (23) y según el método Habicht (24). Posteriormente, se calculó el índice de masa corporal (IMC) (peso dividido por talla elevado al cuadrado). Para luego obtener el indicador IMC/Edad (IMC/E), con el cual se clasificó el estado nutricional de cada niño(a) según sexo, considerando como desnutrición una DE  $\geq -2$ , riesgo de desnutrición DE  $\geq -1$ , normalidad entre 0,99 y -0,99 DE. Para el sobrepeso, obesidad, obesidad severa se considerarán  $\geq 1$  DE,  $\geq 2$ DE y  $\geq 3$ DE, respectivamente (25). Posteriormente para los análisis se consideraron como escolares con desnutrición, normopeso, sobrepeso y obesidad.

*Condición física relacionada con la salud.* Para la medición de la condición física se utilizó pruebas físicas contenidas en la batería ALPHA-Fitness (26). Específicamente se midió capacidad musculoesquelética utilizando las pruebas de presión manual para tren superior, y salto de longitud a pies juntos para tren inferior. Para las medidas de presión manual se utilizó un dinamómetro digital marca Baseline, y para el salto de longitud a pies juntos se utilizó una cinta métrica de 30 metros. También se midió la capacidad de velocidad y agilidad utilizando la prueba de carrera de 4×10 metros, registrándose la medida temporal con el cronómetro marca Calesi TF-C300. Para asegurar un rendimiento óptimo, los investigadores llevaron a cabo una breve demostración de la técnica e instrucciones verbales sobre cómo realizar cada prueba. La batería de pruebas físicas ALPHA-Fitness ha sido aplicada previamente en población escolar infantil en Chile (27).

*Rendimiento académico.* Para la medición del rendimiento académico se utilizó el promedio de notas de las asignaturas de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas, obtenidas por los escolares en el primer semestre del año escolar 2019. Los promedios van de 1,0 a 7,0, donde 4,0 es la nota aprobatoria. Estas variables se ha reportado previamente en población escolar infantil en Chile (28).

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

## Análisis estadístico

El análisis descriptivo se presentó con estadígrafos de promedio y desviación estándar y para variables continuas con frecuencia relativa porcentual. Se crearon dos grupos: los que pertenecían al programa de integración escolar (PIE) y los que pertenecían al programa de integración escolar (No PIE). La normalidad estadística se determinó usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov.  $\Delta$  (dif.) es la diferencia entre los valores medios del grupo PIE y del SR. Para comparación entre los grupos PIE y No PIE se utilizó la prueba T de muestras relacionadas. Para determinar la asociación entre las variables se utilizó el coeficiente de correlación lineal de Pearson. Se utilizó como nivel de significancia un  $p < 0,05$ . El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS 25.0 (Windows, SPSS-IBM Inc., IL, USA).

## RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan datos de caracterización del total de la muestra estudiada ( $n=107$ ). Se evidencian valores promedio elevados de IMC ( $20,7 \text{ kg/m}^2$ ), donde un 66,4 % de los estudiantes presenta sobrepeso y obesidad. Para la variable circunferencia de cintura se observa una media de 72,89 cm, donde un 43,9 % de los escolares se encuentra en estado de obesidad abdominal. Además, un 29 % del total de la muestra pertenece a un programa de integración escolar (PIE). Los diagnósticos de ingreso al PIE que presentaron mayor frecuencia fueron dificultad específica del aprendizaje y discapacidad intelectual leve.

**Tabla 1. Caracterización principal de la muestra**

Variables		
Grados (%)		
Tercer grado	41	38,3%
Cuarto grado	32	29,9%
Quinto grado	34	31,8%
Sexo (%)		
Mujeres	55	51,4%
Hombres	52	48,6%
Condición PIE (%)		
PIE	31	29%
No PIE	76	71%

Continúa...

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

<b>Variables</b>		
<b>Diagnóstico de ingreso al PIE (%)</b>		
No presentan diagnóstico	76	71%
Dificultad Específica del Aprendizaje	11	10,3%
Funcionamiento Intelectual Limítrofe	6	5,6%
Discapacidad Intelectual Leve	10	9,3%
Discapacidad Intelectual Moderada	1	0,9%
Trastorno del Déficit Atencional con Hiperactividad	2	1,9%
Trastorno Específico del Lenguaje	1	0,9%
<b>Antropometría (media, desviación estándar)</b>		
Peso (kg)	39,0	10,5
Talla (m)	1,36	0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,7	4,3
Circunferencia de cintura (cm)	72,9	10,8
<b>Estado nutricional (%)</b>		
Desnutrición	3	2,8%
Normo peso	33	30,8%
Sobrepeso	34	31,8%
Obesidad	37	34,6%
<b>Riesgo de obesidad central (%)</b>		
Normal	36	33,6%
Riesgo de obesidad	24	22,4%
Obesidad abdominal	47	43,9%
<b>Condición física (media, desviación estándar)</b>		
Salto de longitud a pies juntos (cm)	93,4	18,9
Velocidad y agilidad 4x10 (s)	16,1	2,1
Preensión manual derecha (kg)	16,8	4,4
Preensión manual izquierda (kg)	16,1	4,2
<b>Rendimiento académico (media, desviación estándar)</b>		
Promedio Lenguaje y Comunicación (1,0-7,0)	5,5	0,9
Promedio Matemáticas (1,0-7,0)	5,5	0,8

PIE: Programa de integración escolar. IMC: Índice de masa corporal.

Al comparar los escolares del PIE y (n=31) y No PIE (n=76) no se observaron diferencias para las variables antropométricas, de condición física y rendimiento académico (tabla 2).

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

**Tabla 2. Diferencia para variables antropométricas, de condición física y rendimiento escolar según grupo PIE y No PIE**

Variables	PIE	Media	DE	$\Delta$ (dif.)	t	valor p
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	PIE	21,1	4,4	0,622	0,697	0,499
	No PIE	20,5	4,3			
Circunferencia de cintura (cm)	PIE	74,2	10,3	2,147	0,937	0,351
	No PIE	72,1	10,9			
Salto de longitud a pies juntos (cm)	PIE	90,1	23,3	-4,634	-1,007	0,319
	No PIE	94,8	16,7			
Velocidad y agilidad 4x10 (sg)	PIE	16,1	2,0	0,021	0,048	0,962
	No PIE	16,1	2,1			
Prensión manual derecha (kg)	PIE	16,6	4,2	-0,281	-0,296	-0,281
	No PIE	16,8	4,5			
Prensión manual izquierda (kg)	PIE	15,9	4,6	-0,313	-0,345	0,731
	No PIE	16,2	4,1			
Promedio Lenguaje y comunicación	PIE	5,3	0,9	-0,258	-1,366	0,175
	No PIE	5,6	0,9			
Promedio Matemáticas	PIE	5,6	0,6	0,094	0,619	0,538
	No PIE	5,5	0,9			

PIE: Programa de integración escolar. DE=desviación estándar. Nivel de significancia un  $p < 0,05$ .

Adicionalmente, cuando se relacionó el IMC, circunferencia de cintura y variables de condición física con el rendimiento en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas en los escolares PIE y en los No PIE se evidenció una asociación significativa y negativa entre el IMC, la circunferencia de cintura y el promedio de notas en lenguaje y comunicación ( $r = -0,275$ ;  $p = 0,004$ ;  $r = -0,245$ ,  $p = 0,011$ ). En particular el grupo No PIE presentó una asociación significativa inversamente proporcional para la variable IMC y promedio de notas en lenguaje y comunicación ( $r = -0,244$ ,  $p = 0,034$ ). En los escolares que participan del PIE no se observaron asociaciones significativas entre las variables estudiadas (tabla 3).



Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

**Tabla 3. Asociación entre variables de antropometría y condición física con rendimiento académico**

<b>Todos los escolares (n=107)</b>		<b>Promedio Lenguaje y Comunicación</b>	<b>Promedio Matemáticas</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	r	-,275	-0,124
	Valor p	0,004	0,205
Circunferencia de cintura (cm)	r	-,245	-0,189
	Valor p	0,011	0,051
Salto a pies juntos (cm)	r	0,151	0,042
	Valor p	0,121	0,669
Velocidad y agilidad 4x10 (sg)	r	-0,088	-0,040
	Valor p	0,365	0,680
Prensión manual derecha (kg)	r	-0,045	-0,069
	Valor p	0,644	0,478
<b>Escolares PIE (n=31)</b>			
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	r	-0,325	-0,126
	Valor p	0,075	0,498
Circunferencia de cintura (cm)	r	-0,269	-0,097
	Valor p	0,144	0,603
Salto a pies juntos (cm)	r	0,275	-0,052
	Valor p	0,134	0,781
Velocidad y agilidad 4x10 (sg)	r	-0,171	-0,062
	Valor p	0,357	0,742
Prensión manual derecha (kg)	r	-0,069	-0,216
	Valor p	0,714	0,243
<b>Escolares No PIE (n=76)</b>			
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	r	-,244	-0,129
	Valor p	0,034	0,265
Circunferencia de cintura (cm)	r	-0,223	-0,224
	Valor p	0,053	0,052
Salto a pies juntos (cm)	r	0,055	0,093
	Valor p	0,637	0,426
Velocidad y agilidad 4x10 (s)	r	-0,053	-0,035
	Valor p	0,646	0,765
Prensión manual derecha (kg)	r	-0,042	-0,027
	Valor p	0,720	0,815

PIE: Programa de integración escolar. Nivel de significancia un  $p < 0,05$ .

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue analizar las diferencias en el estado nutricional, la condición física y el rendimiento escolar entre escolares de tercero a quinto año básico participantes y no participantes de un programa de integración escolar (PIE) de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío. El principal resultado de este trabajo sugiere que no existen diferencias significativas entre los escolares que participan y no participan en el PIE en el estado nutricional, la condición física y el rendimiento académico. Adicionalmente, se evidenció que los escolares que presentan un alto índice de masa corporal (IMC) tenían un promedio más bajo en la asignatura de Lenguaje y Comunicación. Además, se observó una prevalencia de sobrepeso y obesidad ligeramente superior a valores de referencia nacional (9).

Respecto de las no diferencias entre los escolares que participan del PIE y de los que no participan de este para las variables estudiadas, es de especial relevancia, por cuanto ambos grupos presentan condiciones similares de estado nutricional, de CF y de rendimiento académico. Si bien estos hallazgos son contrarios a evidencia internacional (6, 7, 29) y nacional (30), que señala que los niños con NEE o que participan de un PIE presentan un peor estado nutricional y niveles más bajos de condición física en relación con sus pares con desarrollo típico. Los resultados de este estudio son explicables, debido a que escolares con NEE suelen presentar una participación similar o incluso mayor que sus pares de desarrollo típico en actividad física extracurricular (31). De igual forma, niños con NEE reportan bajos niveles de tiempo sedentario en la escuela, ya que se tienen mayor flexibilidad para presentar comportamientos como estar de pie dentro del aula (31), lo que podría servir de promotor de la actividad física (32-34). Además, se evidencia que las intervenciones para incrementar la práctica de la AF, así como de alimentación saludable, deben ser orientadas de forma igualitaria y no separar a los escolares que asisten al programa de integración. Por este motivo, la clase de educación física y salud debe mantenerse como el momento idóneo para vivenciar estilos de vida activo y saludables para todos los escolares de forma inclusiva. Sin embargo, un estudio reciente realizado en Chile que analizó las bases curriculares de la asignatura de Educación física y Salud señala que estas no están diseñadas para trabajar de manera inclusiva con niños que presenten NEE (34). En particular, las bases curriculares de educación física en Chile están orientadas a la homogeneidad, por lo cual no otorgan cobertura para escolares con NEE, recayendo esta responsabilidad completamente en el docente, que en su mayoría termina integrándolos a través de actividades adaptadas (35).

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

Por otra parte, en este estudio se observó que los escolares que presentaron malnutrición por exceso también presentaron menores puntajes en los promedios de las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas. Esto explica que los parámetros nutricionales afectan de manera negativa el rendimiento académico independiente de la condición. Este resultado coincide con los reportados previamente por Davis y Cooper, 2011, quienes realizaron una investigación experimental, en la que los niños y las niñas con IMC normal presentan diferencias significativas en el rendimiento de las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje en relación con los niños y las niñas con IMC en rango de sobrepeso y obesidad (14). Por otra parte, se observó que la práctica regular de AF se relaciona con mejores procesos cognitivos, comportamiento y rendimiento académico, mientras que el peso (IMC normal) se relaciona con mejoras en las funciones ejecutivas y mejor rendimiento en matemáticas. A su vez, el 44 % de los estudiantes manifiesta obesidad abdominal central. Estos datos son concordantes con los reportados previamente por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), que se obtienen de las escuelas, y que corresponden a los escolares de 1° básico (edades entre 6 y 7 años) y 1° medio (edades entre 14 y 15 años), los cuales indican una alta prevalencia de obesidad en ambos grupos, llegando a un 25,3 y 12,3 %, respectivamente, situación similar a lo encontrado en diferentes reportes realizados en nuestro país para esta población. Se alienta a que se siga profundizando en la investigación sobre la interacción que pueden tener la condición física, actividad física y estado nutricional con el rendimiento escolar, así como la asociación entre los hábitos de vida actuales y el rendimiento escolar. Por ejemplo, cómo puede afectar al rendimiento académico el horario para ir a dormir, el uso indiscriminado de dispositivos electrónicos, aplicaciones y celulares, un bajo nivel de actividad física y hábitos o rutinas insanas de alimentación. Estudios actuales desarrollados en Chile ya dan luces de la asociación negativa entre hábitos poco saludables en la infancia y un bajo rendimiento escolar (38-37).

Entre las principales fortalezas de este estudio se destaca que los instrumentos utilizados para la evaluación del estado nutricional (peso, talla, IMC, circunferencia de cintura) y de la condición física son válidos, confiables, así como de un bajo costo, lo que aumenta su aplicabilidad. Igualmente, se utilizó para la medición del rendimiento escolar las calificaciones en las asignaturas correspondientes a Lenguaje y Comunicación y Matemáticas, indicadores ampliamente utilizados en la literatura nacional e internacional.

Una de las principales limitaciones de este estudio fue que utilizó una muestra no representativa de los escolares de este ciclo escolar, lo que no permite generalizar los resultados. Estudios poste-

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

rios deberán estudiar factores implicados en elementos diferenciadores de los escolares del PIE y de salud integral de los escolares.

Los resultados del PIE de este estudio pudieran servir para visibilizar las características de los escolares e invita a la comunidad científica a poner énfasis en este grupo de escolares. A la luz de lo investigado, este estudio equivale al primer estudio chileno que ha comparado parámetros nutricionales y físicos entre escolares que participan y no participan en un PIE, lo que abre una línea de investigación completa que pudiera profundizar en la caracterización de estos diferentes grupos, así como en las razones que determinan sus respectivas características. A nivel práctico, este estudio da cuenta que ambos grupos tienen bajos niveles de condición y alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, por lo que en ambos es necesario promover planes y programas de actividad física y alimentación saludable.

## CONCLUSIONES

Los escolares participantes y no participantes de un PIE poseen similares niveles de estado nutricional, CF y rendimiento escolar. Los escolares con mayor índice de masa corporal tienen un promedio más bajo en la asignatura de Lenguaje y Comunicación. Adicionalmente, estos resultados corroboran que los escolares de segundo ciclo tienen una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. Finalmente, estos resultados ponen de manifiesto la importancia de diseñar e implementar campañas de promoción de AF en población escolar infantil.

**Financiamiento:** Esta investigación no recibió ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la discapacidad [Internet]. 2011.
2. Ministerio de Desarrollo Social. II Estudio Nacional de Discapacidad [Internet]. II Estudio Nacional de la Discapacidad en Chile. 2016.
3. López V, Julio C, Morales M, Rojas C, Pérez MV. Barreras culturales para la inclusión: políticas y prácticas de integración en Chile. *Rev Educ.* 2014;(1):256-81. doi: 1988-592X-RE-2012-363-180

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

4. Ministerio de Educación. Decreto con toma de razón n° 170. Fija normas para determinar alumnos con necesidades educativas especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial [Internet]. 2009.
5. Organización Mundial de la Salud. *Taking Action on Childhood Obesity* [Internet]. 2017 [citado 9 ago 2021].
6. Mañano C, Hue O, Morin AJS, Moullec G. Prevalence of overweight and obesity among children and adolescents with intellectual disabilities: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2016 jul 12 [citado 9 ago 2021];17(7):599–611. doi: 10.1111/obr.12408
7. Wouters M, Evenhuis HM, Hilgenkamp TIM. Systematic review of field-based physical fitness tests for children and adolescents with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2017 Feb 1 [citado 9 ago 2021];61:77–94. doi: 10.1016/j.ridd.2016.12.016
8. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Burford BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Sao Paulo Med J* [Internet]. 2014 [citado 9 ago 2021];132(2):128–9. doi: 10.1590/1516-3180.20141322T2
9. JUNAEB. Informe Mapa Nutricional 2018 [Internet]. 2018 [citado 15 jun 2021].
10. Atalah ES. Epidemiología de la obesidad en Chile. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2012 Mar 1 [citado 10 ago 2021];23(2):117–23. doi: 10.1016/S0716-8640(12)70287-0
11. Bailey R, Hillman C, Arent S, Petitpas A. Physical activity: An underestimated investment in human capital? *J Phys Act Heal* [Internet]. 2013 Mar 1 [citado 10 may 2021];10(3):289–308. doi: 10.1123/jpah.10.3.289
12. Hillman CH, Biggan JR. A review of childhood physical activity, brain, and cognition: Perspectives on the future Pediatric Exercise Science [Internet]; 2017; 29 [citado 6 ene 2021]. p. 170–6. doi: 10.1123/pes.2016-0125
13. Singh AS, Saliassi E, Van Den Berg V, Uijtdewilligen L, De Groot RHM, Jolles J, et al. Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: A novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel British. *Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2019 [citado 1 may 2021]; 53: 640–7. doi: 10.1136/bjsports-2017-098136
14. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli D, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P, et al. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and*

Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

*Science in Sports and Exercise* [Internet]. 2016 [citado 26 may 2021]; 48: 1197-222. doi: 10.1249/MSS.0000000000000901

15. Marques A, Santos DA, Hillman CH, Sardinha LB. How does academic achievement relate to cardio-respiratory fitness, self-reported physical activity and objectively reported physical activity: a systematic review in children and adolescents aged 6–18 years. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018 ago 1 [citado 10 ago 2021];52(16):1039-1039. doi: 10.1136/bjsports-2016-097361
16. Santana CCA, Azevedo LB, Cattuzzo MT, Hill JO, Andrade LP, Prado WL. Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2017 jun 1 [citado 10 ago 2021];27(6):579-603. doi: 10.1111/sms.12773
17. Datar A, Sturm R, Magnabosco JL. Childhood Overweight and Academic Performance: National Study of Kindergartners and First-Graders. *Obes Res* [Internet]. 2004 jan [citado 10 ago 2021];12(1):58-68. doi: 10.1038/oby.2004.9
18. Druce Axley J, Werk LN. Relationship Between Abdominal Adiposity and Exercise Tolerance in Children With Obesity. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2016 dic 1 [citado 10 ago 2021];28(4):386-91. doi: 10.1097/PEP.0000000000000284
19. Hernández-Mosqueira CM, Castillo Quezada HE, Fernandes da Silva S, Peña Troncoso S, Cresp Barría MA, Cárcamo-Oyarzun J, et al. Assessment of the nutritional status and physical condition of basic education students in Chile. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 nov 1 [citado 10 ago 2021];37(6):1166-72. doi: 10.20960/nh.03092
20. Ibarra-Mora J, Hernández-Mosqueira C, Palma FH, Adasme GP, Salazar CM. Estado Nutricional y Desempeño Físico de una muestra de Escolares de 14 y 15 años de la ciudad de Chillán, Chile. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [Internet]. 2017 oct 27 [citado 10 ago 2021];21(3):248-55. doi: 10.14306/RENHYD.21.3.363
21. Godard C, Carlin L, Torres J, Rodríguez M del P, Leyton B, Salazar G. Nivel de intensidad de las principales actividades físicas de escolares chilenos: determinación por acelerometría. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2016 sep 1 [citado 9 ago 2021];43(3):3-3. doi: 10.4067/S0717-75182016000300003
22. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* [Internet]. 2013 nov 27;310(20):2191–4. doi: 10.1001/jama.2013.281053



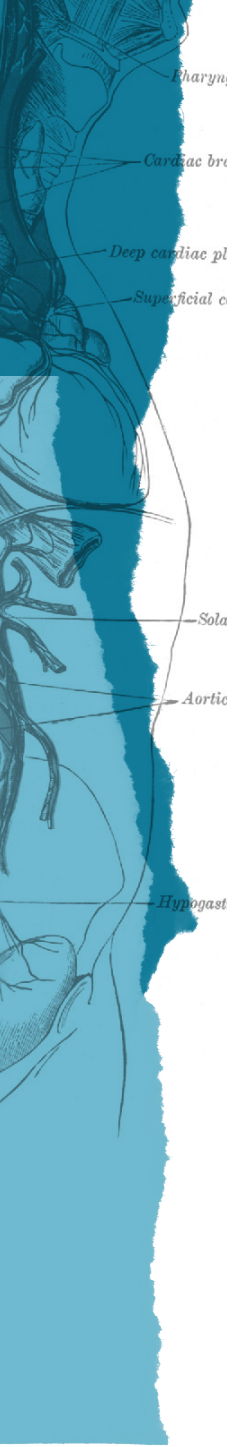
23. da Silva VS, Vieira MFS. International society for the advancement of kinanthropometry (Isak) global: International accreditation scheme of the competent anthropometrist. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum.* 2020 abr;22:1-6.
24. Habicht J-P. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol la Of Sanit Panam* [Internet]. 1974 [citado 10 ago 2021];
25. Ministerio de Salud. Patrones de crecimiento para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes desde el nacimiento hasta los 19 años de edad. [Internet]. 2018.
26. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Espana-Romero V, Artero EG, Ortega FB, Cuenca MM, et al. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med* [Internet]. 2011 may 1 [citado 9 ago 2021];45(6):518-24. doi: 10.1136/bjism.2010.075341
27. Solís-Urra P, Olivares-Arancibia J, Suarez-Cadenas E, Sanchez-Martinez J, Rodríguez-Rodríguez F, Ortega FFB, et al. Study protocol and rationale of the “cogni-action project” a cross-sectional and randomized controlled trial about physical activity, brain health, cognition, and educational achievement in schoolchildren. *BMC Pediatr* [Internet]. 2019 jul 26 [citado 2 dic 2020];19(1):260. doi: 10.1186/s12887-019-1639-8
28. Cigarroa I, Sarqui C, Palma D, Figueroa N, Castillo M, Zapata-Lamana R, et al. Estado nutricional, condición física, rendimiento escolar, nivel de ansiedad y hábitos de salud en estudiantes de primaria de la provincia del Bio Bío (Chile): estudio transversal. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2017 [citado 9 ago 2021];44(3):209-17. doi: 10.4067/S0717-75182017000300209
29. Frey GC, Chow B. Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *Int J Obes* 2006 305 [Internet]. 2006 Jan 10 [citado 21 ago 2021];30(5):861-7. doi: 10.1038/sj.ijo.0803196.
30. Valdés Badilla PA, Godoy Cumillaf AER, Herrera Valenzuela TN. Somatotipo, Composición Corporal, Estado Nutricional y Condición Física en Personas con Discapacidad Visual que Practican Goalball. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2014 mar [citado 9 nov 2021]; 32(1):183-189. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022014000100031>.
31. Stanish HI, Curtin C, Must A, Phillips S, Maslin M, Bandini LG. Does physical activity differ between youth with and without intellectual disabilities? *Disabil Health J* [Internet]. 2019 jul 1 [citado 21 ago 2021];12(3):503-8. doi: 10.1016/j.dhjo.2019.02.006



Escolares participantes y no participantes de un programa de integración escolar de un establecimiento educacional público de la provincia del Biobío (Chile) presentan un similar estado nutricional, condición física y rendimiento académico

María Aurora Gutiérrez,  
Jacqueline Valdebenito,  
Rosina Valdés Carrasco,  
David Robles Illesca,  
Daniel Reyes-Molina,  
Rafael Zapata Lamana

32. Einarsson IB, Jóhannsson E, Daly D, Arngrímsson SÁ. Physical activity during school and after school among youth with and without intellectual disability. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2016 sep 1 [citado 21 ago 2021];56:60-70. doi: 10.1016/j.ridd.2016.05.016
33. Kerr J, Rosenberg D, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD, Conway TL. Active commuting to school: Associations with environment and parental concerns. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2006 abr [citado 21 ago 2021];38(4):787-93. doi: 10.1249/01.mss.0000210208.63565.73
34. Merom D, Tudor-Locke C, Bauman A, Rissel C. Active commuting to school among NSW primary school children: implications for public health. *Health Place*. 2006 dec 1;12(4):678-87.
35. Castillo-Retamal F, Cárcamo Garrido B, Aravena Calderón H, Valenzuela Zakuda A, Pérez Farías T, Medel Tapia C, et al. Necesidades Educativas Especiales y Educación Física: un análisis desde la propuesta curricular ministerial de Chile. *Retos* [Internet]. 2021 mar 13;42:56-65. doi: 10.47197/retos.v42i0.86977
36. Burrows R, Correa-Burrows P, Reyes M, Blanco E, Albala C, Gahagan S. High cardiometabolic risk in healthy Chilean adolescents: Associations with anthropometric, biological and lifestyle factors. *Public Health Nutr* [Internet]. 2016;19(3):486-93. doi: 10.1017/S1368980015001585
37. Gaete-rivas D, Olea M, Granfeldt G, Zapata-lamana R, Cigarroa I. Hábitos alimentarios y rendimiento académico en escolares chilenos de quinto a octavo año básico / *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2021; 48(1): 41-50. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000100041>.
38. Zapata-Lamana R, Ibarra-Mora J, Henríquez-Beltrán M, Sepúlveda-Martin S, Martínez-González L, Cigarroa I. Aumento de horas de pantalla se asocia con un bajo rendimiento escolar. *Andes pediátr* [Internet]. 2021;92(4):565-575. doi: 10.32641/andespediatr.v92i4.3317



Fecha de recepción: febrero 19 de 2021  
Fecha de aceptación: octubre 5 de 2021

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.610>

## Efectos de un programa de educación vial, tránsito y movilidad sobre actitudes y conocimientos de escolares de Barranquilla (Colombia)

*Effects of a Road, Traffic and Mobility Education Program on Attitudes and Knowledge of Schoolchildren in Barranquilla, Colombia*

JUAN CARLOS MARÍN-ESCOBAR<sup>1</sup>, SARA CONCEPCIÓN MAURY-MENA<sup>2</sup>,  
ANDREA CAROLINA MARÍN-BENÍTEZ<sup>3</sup>, ANTOLÍN MAURY<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Psicólogo Universidad del Norte, MSc en Proyectos Sociales de la misma universidad, Ph.D. en Ciencias de la Educación Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Docente e investigador del Programa de Psicología, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Universidad Simón Bolívar de Barranquilla, Colombia.

[jcmarin@unisimonbolivar.edu.co](mailto:jcmarin@unisimonbolivar.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5244-7328>

<sup>2</sup> Psicólogo Universidad del Norte, Especialista en Comunicación Organizacional Universidad de La Sabana, MSc en Métodos de Investigación en Educación Universidad de La Rioja en España, Ph.D. en Ciencias de la Educación Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Investigadora Fundación Vida Nueva, Barranquilla, Colombia. [saramaury66@yahoo.com](mailto:saramaury66@yahoo.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1181-6377>

<sup>3</sup> Ingeniera ambiental Universidad Distrital, MSc en Gestión de Cuencas Hidrográficas Universidad Santo Tomás, especialista en Pedagogía y Docencia. Docente del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. [Andrea.marin92@gmail.com](mailto:Andrea.marin92@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2517-3296>

<sup>4</sup> DNP, APRN, GNP-C, Associate Senior Faculty Benjamín León, Miami-Dade College, School of Nursing, Miami, Florida, United States. [andresteban25@yahoo.com](mailto:andresteban25@yahoo.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2673-4657>

**Correspondencia:** Sara Concepción Maury-Mena: calle 53 n°. 43-58, casa 8, Barran-

quilla, Colombia. saramaury66@yahoo.com. Teléfono: 300 3243679.

**Financiación:** Autofinanciado.

## RESUMEN

**Introducción:** En Colombia mueren anualmente alrededor de 7000 personas por accidentes de tránsito y otras resultan gravemente heridas, con más de 30 000 lesionados en 2018. Estas cifras reflejan un problema de salud pública, lo que hace necesario generar un proceso de concienciación para lograr un cambio de actitud en todos los actores viales, así como incrementar el conocimiento de las personas respecto a la movilización y las señales de tránsito.

**Objetivo:** Determinar el impacto de un programa educativo en conocimiento vial en la adopción de actitudes seguras hacia el tránsito y la movilidad en escolares de 11 a 14 años de Barranquilla, Colombia.

**Materiales y métodos:** La investigación está estructurada en un diseño de preprueba, posprueba con grupo de comparación con mediciones a través de dos escalas: una escala de actitudes de los estudiantes en relación con la seguridad vial y un segundo instrumento que evalúa conocimientos respecto a las normas de tránsito y la movilidad.

**Resultados:** Se encontró que existen diferencias significativas entre los niños que tuvieron la experiencia educativa en relación con las normas y señales de tránsito.

**Conclusiones:** La educación vial se muestra como una estrategia positiva en la formación de actitudes seguras en relación con la normativa de tránsito y movilidad.

**Palabras clave:** salud pública y seguridad vial, actitudes y educación vial, prevención, estudio cuasiexperimental.

## ABSTRACT

**Introduction:** In Colombia, 7,000 people, in average, die every year from traffic accidents and others are seriously injured, with more than 30,000 injured in 2018. These figures reflect a public health problem, which makes it necessary to generate an awareness process to achieve change in attitude in all road actors, as well as increasing people's knowledge regarding mobilization and traffic signs.

**Objective:** To determine the impact of an educational program on road knowledge in the adoption of safe attitudes towards traffic and mobility in schoolchildren aged 11 to 14 years from Barranquilla, Colombia.

**Materials and methods:** This research is structured in a pre-test and post-test design with a comparison group with measurements through two scales: a scale of students' attitudes in relation to road safety, and a second instrument that assesses knowledge regarding traffic regulations and mobility.

**Results:** It was found that there are significant differences between the children who had the educational experience in relation to traffic rules and signs.

**Conclusions:** Road safety education is shown as a positive strategy in the formation of safe attitudes in relation to traffic and mobility regulations.

**Keywords:** public health and road safety, attitudes and road education, prevention, quasi-experimental study.

## INTRODUCCIÓN

“Me llamo Breinier Stiven Merchán, tengo 10 años, cursaba cuarto año de primaria y quería ser futbolista y soñaba con hacer videos de YouTube. Hoy decidí contar mi historia, fallecí un 21 de septiembre de 2017 en Bogotá. Cuando iba transitando en bicicleta dirigiéndome a mi casa, perdí el equilibrio por las malas condiciones de la vía; fui golpeado, arrastrado y terminé debajo de las llantas de un camión ¿La culpa la tuvo el conductor del camión?” (1).

De acuerdo con el informe sobre la situación global de la seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año cerca de 1,3 millones de personas fallecen a raíz de un accidente de tránsito. Esto da una tasa de más de 3000 defunciones diarias; de ellas, más de la mitad no viajaban en automóvil. Entre 20 y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales provocados por accidentes de tránsito; tales traumatismos constituyen una causa importante de discapacidad en todo el mundo (2).

Según el informe mundial de la (OMS) sobre la prevención de lesiones en niños (2012) en América Latina, en comparación con los países desarrollados, los niños menores de 15 años tienen cinco veces más probabilidades de morir por las lesiones ocasionadas en accidentes de tránsito. Por tanto, esta es una de las poblaciones más vulnerables y expuestas a sufrir las consecuencias del desconocimiento e irresponsabilidad en las vías, lo cual constituye un delicado problema de salud pública que exige la atención del Estado, pero, sobre todo, la concientización de la sociedad (3).

Planzer (4) presentó en un documento de la Cepal las cifras asociadas con accidentes de tránsito para América Latina y el Caribe, que establecía que para 2005 diez países latinoamericanos tuvieron más del 90 % de las muertes asociadas al tránsito de vehículos. Más específicamente, Venezuela tenía el primer lugar en muertes por esta causa, con un 58,4 %, y Colombia se encontraba en el segundo puesto, con un 54,9 %. Las menores cifras las presentaron las Bahamas y Barbados, con un 3,9 %. Actualmente el 91 % de las víctimas mortales causadas por el tránsito corresponden a países de ingresos bajos y medianos.

En Colombia, durante la última década, los accidentes de tránsito se han constituido en la segunda causa de morbi-mortalidad, con mayor prevalencia en los territorios urbanos. Las estadísticas señalan que el 90 % de las lesiones suceden en estos territorios y el 10 % restante en áreas rurales. Cerca de 7000 personas mueren cada año por cuenta de los accidentes de tránsito (5), siendo la capital del país donde se concentra la mayoría de los accidentes. Además, para 2018 se reportaron más de 30 000 heridos (6, 7).

Por otro lado, entre enero y julio de 2018 en Bogotá se presentaron 6023 choques y 3645 colisiones en el Valle del Cauca, identificándose como el segundo departamento de mayor accidentalidad. Así mismo, Antioquia es el tercero en cantidad de accidentes de tránsito, con 2681, y Santander aparece como la cuarta región a nivel nacional con más choques de autos, con 1329 personas accidentadas en la zona. Atlántico, por su parte, es el quinto departamento con más accidentes en el país, con alrededor de 1281 casos (8).

Estos datos han motivado a organismos internacionales como la Naciones Unidas (ONU), la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial a realizar un llamado de atención sobre lo que está ocurriendo y comenzar a actuar. De hecho, la ONU, mediante Resolución A / Res/ 255, aprobada por asamblea general convocada el 2 de marzo de 2010, lanzó el inicio del Decenio de acción para la Seguridad Vial 2011- 2020 (9).

Colombia se ha unido a estos propósitos y ha comenzado a trabajar con base en los parámetros establecidos por tales disposiciones supranacionales; por ello se comprometió en la reducción de víctimas fatales a causa de eventos viales, incrementando sus acciones preventivas en este espacio de tiempo, y así apoyar el desarrollo de estrategias que permitan salvar vidas en las carreteras del país (10).

Estas preocupaciones no solo existen en el país; cada vez más gobiernos y organizaciones se están uniendo y están adoptando medidas para garantizar la seguridad de todas las personas en el aspecto vial. Por ejemplo, en Francia, la Dirección de Seguridad y Circulación por Carretera (ICSD) cuenta con un portal en internet donde se explica a los usuarios todo tipo de temas relacionados con su seguridad. Allí se pueden consultar consejos, testimonios, así como los derechos de las víctimas, peligros en la carretera, entre otros temas. Desde este organismo también se realizaron campañas de conciencia social para los peatones, ya que los conductores no son los únicos responsables de evitar tragedias en las vías (11, 12).

De igual manera, una iniciativa para disminuir los accidentes por siniestros viales, en especial en los infantes y jóvenes, es el pacto acordado entre el Gobierno nacional y la ONU, llamado “Pacto por la Seguridad Vial de los Niños, Niñas y Adolescentes de Colombia”, con el propósito de prevenir y mitigar accidentes de tránsito con menores de edad en el país. En este pacto la nación se comprometió a adoptar y ejecutar planes, políticas y programas que garanticen la seguridad de los desplazamientos de los niños y trabajar incluso por la seguridad de los vehículos (13).

De hecho, la ministra de Transporte (2018-2022), Ángela María Orozco Gómez, manifestó que:

En los primeros seis meses del año 2019, las muertes por siniestros viales bajaron 2,33 % en comparación con el mismo periodo de 2018 y si hablamos de niños menores de 15 años, la reducción fue de 7,2 %; mientras que las cifras de lesionados descendieron 6,5 %. Además, durante los primeros seis meses del año no se presentaron siniestros fatales con menores de 15 años en 1.034 municipios del país (14).

Por lo tanto, es evidente que el Gobierno está implementando estrategias con respecto a la seguridad vial. Sin embargo, no es suficiente; entre otras cosas, se necesita más conciencia social y más compromiso de todos los colombianos y de todos los gremios: instituciones educativas, empresa privada, organizaciones territoriales.

Si se compara a Colombia con otros países desarrollados, se notan grandes diferencias, pues los ciudadanos de estos últimos toman la seguridad vial como un tema de gran relevancia; en cambio, a los colombianos, tal vez como la mayoría de ciudadanos de América Latina, les parece intrascendente adquirir conocimientos relacionados con el tránsito y tener comportamientos viales seguros, aun sabiendo que las cifras de accidentes son alarmantes y ponen de manifiesto que es



necesario tomar acciones y lograr un cambio en el pensamiento de la sociedad que se refleje en las calles y carreteras del país.

Todas estas consideraciones deben ser tenidas en cuenta no solamente desde la óptica del conductor, sino también de todos los actores que interactúan en las calles, incluyendo peatones (15, 16) y pasajeros, los cuales cometen muchas imprudencias que provocan lesiones, graves accidentes o la muerte.

Es de suma importancia que los ciudadanos tengan una actitud de respeto hacia lo que significa conducir un vehículo, comportarse con prudencia cuando se es pasajero y transitar en las vías respetando las señalizaciones. Los programas de concientización (17) ofrecen educación y formación como el camino más expedito para que las personas adquieran conocimientos acerca de las normas de tránsito y pautas de comportamiento en los roles que asuman como peatón, pasajero y, en términos generales, como ciudadano.

La educación vial (18) es la disciplina que estudia y aplica las acciones y mecanismos para garantizar el buen funcionamiento de la circulación en la vía pública, previniendo los accidentes de tránsito. Es una herramienta para incorporar hábitos que le permiten al ciudadano adaptar su conducta a normas y principios del tránsito y de la seguridad peatonal, siendo uno de los grandes retos de las sociedades posmodernas, caracterizadas por el desarrollo de ciudades y metrópolis, y aún de los sectores rurales, donde los vehículos tienen primacía, incluso sobre las personas (19).

Por su parte, Dextre (20) indica que la educación vial brinda seguridad en caminos, calles, pistas o carreteras; teniendo como fin concientizar a las personas en atender las señalizaciones y en mantener responsabilidad al momento de asumir lo que se le ordene. La educación vial tiene como objetivo crear conciencia en peatones y conductores y reducir accidentes de tránsito, aunque desafortunadamente este concepto y estrategia es tan importante como ignorado (21).

Cabe resaltar que esta educación no solo debe ser propiciada por parte de instituciones, pues desde los núcleos familiares se debe impulsar esta tarea de socialización en materia de seguridad vial. Esta debe ser enseñada a todos los miembros de una comunidad por igual. Sin embargo, es primordial que se imparta a los más pequeños, ya que es desde la infancia que el niño comienza la adquisición de información y la formación de esquemas, y es en el núcleo familiar en el que aprende lo básico y se deben forjar estas actitudes y comportamientos que aumenten la seguridad vial



(22,23); De acuerdo con ello, es en la familia donde se inicia el desarrollo del ser humano como individuo social.

Ahora bien, la educación vial como herramienta para mejorar la movilidad y la reducción de accidentes de tránsito puede ser fomentada desde diferentes modelos y perspectivas teóricas. Uno de los más usados viene de la teoría de las actitudes, cuyo eje principal se fundamenta en la transformación del comportamiento partiendo de modificar las bases cognitivas y afectivas que tiene la actitud hacia el hecho social particular que se está tratando (25,26).

El propósito de esta investigación es generar conductas viales seguras a partir de la construcción de esquemas cognitivos y sistemas afectivos de respeto hacia los vehículos y el flujo vial. Por consiguiente, es relevante que las personas tengan una suficiente y adecuada información y conocimientos sobre seguridad vial, pautas de comportamiento vial para lograr que el sistema funcione de manera integral y segura, demostrando una adecuada cultura ciudadana.

La cultura vial en Barranquilla (Colombia) es un tema complejo y controversial; esta se caracteriza por contar con actores que no suelen cumplir las normas, ya sea por desconocimiento de ellas o simplemente porque no es de su interés acatarlas, lo que ocasiona desorden en las vías y un sinnúmero de accidentes lamentables. De esta manera, cada vez más crece el número de accidentes causados por imprudencias de conductores y peatones que no respetan las normas y arriesgan su vida y la de las demás personas al transitar por la ciudad sin un adecuado conocimiento del tema y con una actitud desfavorable hacia el tránsito y la cultura ciudadana.

Desde las escuelas se deben implementar políticas de seguridad en materia de tránsito y movilidad, como lo establece el Plan de Seguridad Vial (27); pero para ello hay que trascender en las acciones y lograr superar el desconocimiento de los administradores de los colegios por su falta de formación y por contar con infraestructura del entorno poco favorable.

Partiendo del hecho de que la vía más confiable para producir cambios en la sociedad es la educación, la aplicación de un programa educativo basado en metodologías colaborativas sobre comportamientos seguros en las vías podrá aportar una solución práctica a la promoción y prevención de los accidentes de tránsito. El programa está dirigido inicialmente a niños entre 11 y 14 años y lleva por nombre MICOVI (Mis Conocimientos Viales).

Existen múltiples modelos que han impulsado la creación de programas de educación vial (28). El que aquí se presenta es un instrumento original adaptado al contexto, que pretende observar sus efectos en la adquisición de actitudes y de conocimientos viales seguros. El diseño de investigación adoptado, es un diseño antes y después con grupo de comparación para observar si se presentan diferencias significativas entre los grupos control y experimental en relación con las actitudes y los conocimientos de los niños sobre las normas de tránsito y el comportamiento vial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño y tipo de investigación:** El tipo de investigación responde a un diseño cuasiexperimental pretest-postest y grupo control que se lleva a cabo para determinar una relación causa-efecto entre dos o más variables (29,30). Las comparaciones entre el grupo experimental y el grupo control, según Montero y León (31), permiten determinar diferencias en la variable numérica, mientras la comparación entre las mediciones antes y después en el grupo experimental corrobora la existencia de diferencias.

**Participantes:** La muestra estuvo integrada por jóvenes estudiantes de básica secundaria, con edades entre 11 y 14 años. La muestra se tomó de dos instituciones educativas mediante un muestreo no probabilístico o dirigido, en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (32).

De la totalidad de los niños se determinaron los grupos control y experimental, no siendo necesario utilizar una técnica de muestreo para conformar los grupos. En total la muestra fue de 107 niños, de los cuales 55 pertenecieron al grupo control y 52 al grupo experimental.

### Mediciones e instrumentos

*Programa psicoeducativo en educación vial:* Se empleó el programa psicoeducativo MICOVI, que sigue la metodología utilizada por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar de acuerdo con el modelo propuesto por Meriño (33) denominado Aprender a Enseñar. Por ello, MICOVI se desarrolla en cuatro momentos: Reflexionemos, Consultemos-Debatamos, Instruyéndonos y, finalmente, Evaluémonos-Comprometámonos. Tiene tres temáticas principales: peatones, pasajeros y señales de tránsito. Cada una de ellas es abordada en tres sesiones de trabajo de aproximadamente una hora de duración cada una.

*Escala de actitud hacia la seguridad vial:* Se construyó una escala de actitudes hacia la seguridad vial; para ello se siguió el modelo ofrecido por Prieto et al. (34). El instrumento está conformado por 26 reactivos, cada uno de los cuales presenta dos opciones de respuesta: “de acuerdo” y en “desacuerdo”. Se asigna dos puntos a las respuestas indicativas de una actitud positiva, un punto a las indicativas de una actitud negativa y cero cuando no eligen una de las dos opciones. fue validado por expertos, se hizo prueba piloto y se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.87.

*Escala de conocimientos relacionados con el tránsito y la seguridad vial:* Conformado por 21 ítems que evalúan conceptos sobre peatones, pasajeros, acompañantes y señales de tránsito. La escala ofrece dos opciones de respuesta (de acuerdo-desacuerdo) y se califica de manera similar a la escala de actitudes. Igualmente, este instrumento fue evaluado por jueces expertos, se realizó con una prueba piloto y tuvo un Alfa de Cronbach de 0.634.

*Recolección y análisis de datos:* Luego de la aprobación de las directivas de las instituciones educativas y de los maestros, se aplicó el cuestionario, la escala de actitudes y el programa psicoeducativo de acuerdo con el diseño utilizado en esta investigación. A partir de allí y utilizando el programa estadístico SPSS versión 24 se realizó la diferencia de medias para muestras relacionadas e independientes mediante el estadígrafo T de Student.

*Consideraciones éticas:* este estudio hace parte del Proyecto de Educación Vial y tuvo consentimiento informado de los padres de los niños participantes.

## RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos del estudio, se muestran las medidas de tendencia central y de dispersión de los grupos control y experimental, tanto de la escala de actitudes como del cuestionario de conocimiento respecto a las señales y normas de tránsito. Así mismo, se presenta la prueba de hipótesis de diferencia de medias para grupos relacionados e independientes a través del estadígrafo ya referenciado.

En cuanto al análisis de los grupos independientes, el promedio en la escala de actitudes en el grupo control equivale a 45.9, con una desviación típica de 5.6. Mientras la escala de conocimiento para este mismo grupo alcanzó un promedio de 33.9 y desviación típica de 3.5. El grupo experimental, por su parte, obtuvo en promedio 49.5 en la medición de la variable actitudes hacia el tránsito y 37.7 en la escala de conocimientos (ver tabla 1).

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos**

Variable	Grupo control		Grupo experimental	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Actitudes	45.9	5.6	49.5	1.8
Conocimiento vial	33.9	3.5	37.7	2.6

**Fuente:** elaboración propia, 2020.

En cuanto al análisis de los grupos relacionados, en la evaluación pretest, los niños participantes del estudio obtuvieron 47.3 en la escala de actitudes y 34.9 en la prueba de conocimientos, con una desviación típica de 3.5 y 3.8, respectivamente. En tanto los resultados obtenidos después del tratamiento registraron 49.5 para la prueba de actitudes y 37.7 para la evaluación de conocimientos viales, con una desviación típica de 1.8 y 2.6 para cada una de las pruebas aplicadas.

Se observaron diferencias en las mediciones entre el grupo control y el experimental ( $p = 0.000$ , con nivel de significación  $p < 0.005$ ) y entre las mediciones antes y después en el grupo experimental, tanto en la variable actitudes hacia el tránsito como en la variable nivel de conocimientos viales. Mientras que efectuando comparaciones mediante el estadígrafo t de Student para muestras relacionadas se obtiene un p valor de 0.002 ( $p < 0.005$ ) en la escala de actitudes y un p valor de 0.000 ( $p < 0.005$ ) en la escala de conocimiento.

Lo que establece diferencias significativas entre los grupos control y experimental y entre el grupo experimental antes y después de aplicado el programa de educación vial en las variables actitudes hacia el tránsito y nivel de conocimientos viales. Sin embargo, el estudio no logró demostrar diferencias significativas en los grupos conformados en relación con el género, p valor 0.009 ( $p > 0.005$ ).

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar el impacto de un programa educativo en conocimiento vial y en la adopción de actitudes seguras hacia el tránsito y la movilidad en escolares de 11 a 14 años de Barranquilla.

De acuerdo con los resultados encontrados en esta investigación, se estableció que la implementación de un programa de educación influye favorablemente en el cambio de actitudes y de comportamientos frente a la seguridad vial. Por consiguiente, haber utilizado un programa en el que se propicien conocimientos sobre las normas básicas de los peatones, conductores y señalizaciones muestra diferencias significativas en cuanto a la concientización de las normas de tránsito, lo cual genera efectos positivos como la transformación o modificación en actitudes y produce comportamientos más seguros en las vías por parte de los niños.

Hay estudios relacionados con la seguridad vial, donde se evidencia la importancia de implementar la educación vial para el cambio de actitudes en los niños e incluso reducir los accidentes de tránsito, lesiones o la muerte. Por ejemplo, en el estudio de Moya Reinoso (35) se concluyó que es de suma importancia la educación vial en la prevención de accidentes de tránsito en los niños. Se encontró que el 84 % de los padres manifestó que es importante abordar temas relacionados con la educación vial en el aula de clases para disminuir los accidentes de tránsito, y también se evidenció que el 51 % de los estudiantes no tiene conocimiento y no practican la educación vial, lo cual pone de manifiesto la necesidad de capacitar sobre este tema.

Así mismo, en el estudio de Angulo et al. (36) se encontró que el diseño de materiales de información con técnicas de animación e ilustración sobre leyes de tránsito permite educar sobre normas de tránsito desde la más temprana edad. Este proyecto demostró que, por medio de herramientas didácticas de tipo tecnológico, el 75 % de los niños participantes consiguió el objetivo propuesto para fomentar el aprendizaje de las normas viales y de la cultura de seguridad vial.

Igualmente, en diversas aproximaciones a comunidades y contextos específicos se establece la prioridad de diseñar estrategias de sensibilización y promoción vial para crear ambientes seguros. Por ejemplo, Vera Lucas (28), gracias a sus observaciones y sistematizaciones, pudo constatar la falta de señalizaciones alrededor del lugar y la ausencia de campañas de educación vial para salvaguardar la seguridad de los estudiantes. Por lo que estableció que es necesario elaborar planes de educación vial para los infantes. Este autor diseñó un programa llamado “Aprendiendo a caminar seguros” con el fin de promover las normativas de tránsito y, en general, sigue las pautas presentadas en este trabajo.

En otro estudio, realizado por García et al. (37), en el que los estudiantes universitarios prepararon material didáctico y lo utilizaron para dar clases sobre seguridad vial, fue notable la gran

acogida por parte de los niños y el personal docente de la escuela, quienes catalogaron los temas tratados como “importantes” para la seguridad de los niños en las calles y carreteras. Mencionaron que la metodología utilizada fue “innovadora”, pues los recursos utilizados, tales como cartas, rompecabezas o juegos de mesa, fueron muy “creativos”, los cuales hicieron más interesantes los aprendizajes y experiencias.

En el trabajo elaborado por García (38), en el que se registra la eficacia de los cursos de seguridad vial basados en el cambio de actitud, también se realizó una comparación de medias entre un grupo control y uno experimental. Aunque los dos grupos mejoraron las puntuaciones obtenidas en el Cuestionario de Evaluación del Riesgo de Sufrir un Accidente de Tráfico, el grupo experimental después de la intervención obtuvo una elevada mejora frente al grupo control en todos los factores de riesgo evaluados (consumo de alcohol, velocidad y tendencia al riesgo, con más incidencia en los jóvenes).

En otra investigación, realizada por la Institución Educativa Compartir, con la ayuda de docentes del área de matemáticas, López et al. (39) demostraron que, al socializar el proyecto de tránsito y seguridad vial, se logró sensibilizar no solo a los miembros de la institución, sino también al personal visitante. Este trabajo se realizó con una metodología personalizada en las aulas de clase.

En Ecuador, Ibarra et al. (40) demostraron que por medio de un sistema multimedia para la enseñanza de educación vial en niños se puede lograr la creación de hábitos que disminuyan el riesgo de accidentes, accediendo al sistema de manera gratuita y aprendiendo lúdicamente.

Asimismo, un grupo de investigación de Andalucía (España), pudo establecer que la aplicación de programas en diferentes contextos asociados a problemas ambientales, de participación y de movilidad y seguridad vial sentó las bases para la adquisición y desarrollo de valores ciudadanos planetarios; siendo de gran valor didáctico y pedagógico para desarrollar una educación ciudadana, favorecer el aprendizaje de aquellos elementos o aspectos de la ciudadanía más vinculados con el compromiso y con la acción de transformación social. (41).

Según estos autores, sería muy importante combinar y articular acciones locales y globales para el logro de estos propósitos. Para ello, si fuera necesario, se deben acoger diversos modelos y estrategias, pues como se ha visto, la casuística de muertes y lesiones graves asociadas con el manejo

de vehículos y el comportamiento vial es dramática, no solo para los conductores, sino también para los peatones y pasajeros.

En España, por ejemplo, la educación vial es considerada un elemento esencial desde el mismo comienzo de la educación primaria. Casos similares se reportan en países como Francia, Holanda, Bélgica, Austria, entre otros (42).

### **Limitaciones y fortalezas**

La principal fortaleza de este estudio es que se pudo demostrar que al aplicar un programa educativo en el que se propicien actitudes, comportamientos y conocimientos sobre las normas básicas de los peatones, los conductores y las señalizaciones, se generan cambios significativos en la concientización de los participantes con respecto a las normas de tránsito y cambios en los comportamientos de los niños hacia la seguridad vial.

Una de las limitaciones de este estudio consiste en que no logró demostrar diferencias significativas en los grupos conformados en relación con el género

## **CONCLUSIONES**

A raíz de las diversas investigaciones que se han realizado sobre la educación vial enfocadas en niños y adolescentes, se concluye que la implementación de proyectos psicoeducativos, actividades lúdicas, programas, entre otros materiales educativos, tienen efectos positivos, pues evidencian diferencias significativas en relación con la concientización de la importancia de la seguridad vial, cambios en las actitudes y en los comportamientos y, por supuesto, en los conocimientos relacionados.

Por lo tanto, emplear proyectos psicoeducativos (lúdicos, didácticos, dinámicos, interactivos y atractivos) es una de las formas de enseñarles a los niños las normas básicas del tránsito y desarrollar en los infantes el respeto hacia la propia vida y la de los demás. Es esencial que se implemente desde las edades más tempranas, pues es allí donde se produce la adquisición de hábitos que perdurarán en el tiempo.

**Contribución de los autores:** Conceptualización y diseño: J.C.M.E., A.C.M.B, S.C.M.M.; metodología: C.R.R., S.C.M.M.; adquisición de datos y software: C.A.C., V.C.G., Y.C.C., M.C.M., D.O.G., P.V.H.; análisis e interpretación de datos: J.C.M.E., A.C.M.B, S.C.M.M., C.A.C., V.C.G.,



Y.C.C., M.C.M., D.O.G., P.V.H. Investigador principal: J.C.M.E.; investigación: J.C.M.E., A.C.M.B, S.C.M.M.; redacción del manuscrito-preparación del borrador original: J.C.M.E., A.C.M.B, S.C.M.M., C.A.C., V.C.G., Y.C.C., M.C.M., D.O.G., P.V.; redacción revisión y edición del manuscrito: J.C.M.E., A.C.M.B, S.C.M.M.; visualización: J.C.M.E., A.C.M.B, S.C.M.M.; supervisión: J.C.M.E.; adquisición de fondos: J.C.M.E.

**Agradecimientos:** los autores manifiestan su agradecimiento a los colegios Antonio Ramón Moreno del barrio Porvenir y Agustín Codazzi del barrio Soledad 2000 y a la Universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.

**Apoyo:** Esta investigación se realizó con el apoyo de los estudiantes Camila Aristizabal, Valentina Calderón, Yuleivis Cárdenas, Marianella Claro, Duberlys Ojeda y Paula Viggiani pertenecientes al semillero del grupo Sinapsis educativa y Social del programa de psicología de la Universidad Simón Bolívar, de Barranquilla, Colombia.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Financiación:** autofinanciado.

## REFERENCIAS

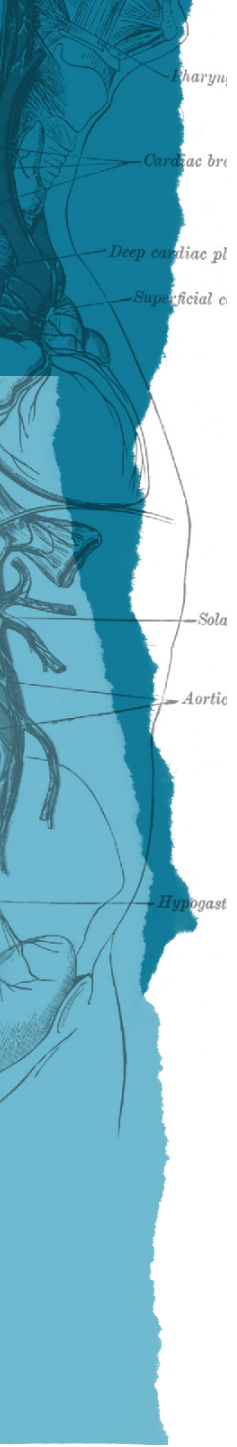
1. Matienzo M. La historia detrás de la muerte del niño de “Al Colegio en Bici”. *El Tiempo*. 2017. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/bogota/la-historia-detras-de-la-muerte-del-nino-de-al-colegio-en-bici-141660>
2. Ki-moon B. Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. 2011. Disponible en: [http://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/plan\\_Spanish.pdf](http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_Spanish.pdf).
3. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Rahman AF, Bartolomeos K. *Informe mundial sobre prevención de las lesiones en los niños*. 2012. Washington, D.C.: Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, Unicef.
4. Planzer R. La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe: Situación actual y desafíos. 2005. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)*
5. Justicia. “2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito”. *El Tiempo*. 2017. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/justicia/servicios/cifras-de-accidentes-de-transito-en-colombia-2017-161390>

6. Canchila A. “En lo que va de 2018, accidentes viales dejan 5.332 fallecidos y 30.936 heridos”. *Wradio*. 2018. Disponible en: <https://www.wradio.com.co/noticias/regionales/en-lo-que-va-de-2018-accidentes-viales-dejan-5332-fallecidos-y-30936-heridos/20181123/nota/3828758.aspx>
7. Roselli D. El valor social de los motociclistas muertos en Colombia. *Salud Uninorte*. 2018; 34(3): 806-813. doi: <http://dx.doi.org/10.14482/sun.34.3.305.9>
8. Becerra L. “En lo que va del año han ocurrido 20.238 accidentes de tránsito en el país”. La República. 2018. Disponible en: <https://www.larepublica.co/infraestructura/en-lo-que-va-del-ano-han-ocurrido-20238-accidentes-de-transito-en-el-pais-2744124>
9. Cuadros F. La política de seguridad vial y la incidencia en la mortalidad vial en el valle del cauca en el periodo 2012-2015. *Estudio de caso. Tesis de maestría*. Universidad del Valle; 2016. Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9977/1/CB-0542792.pdf>
10. Pinzón D. La seguridad vial, un asunto de prioridad mundial. *Revista Fasecolda*. 2014;155:67-70. Disponible en: <http://online.fliphtml5.com/aock/rslq/#p=69>
11. Hernández Rincón E, Lamus-Lemus F, Carratalá-Munuera C, Orozco-Beltrán D. Diálogo de Saberes: propuesta para identificar, comprender y abordar temas críticos de la salud de la población. *Salud Uninorte*. 2017; 33(2):242-251. <http://dx.doi.org/10.14482/sun.33.2.10552>
12. Garcidueñas P. Expok. Comunicación de sustentabilidad y RSE 5 Iniciativas responsables de seguridad vial en el mundo. 2017. Disponible en: <https://www.expoknews.com/iniciativas-responsables-de-seguridad-vial-en-el-mundo/>
13. Ministerio de Transporte de Colombia. Mintransporte y ANSV han oficializado 71 convenios para disminuir la siniestralidad en municipios y departamentos del país. [internet]. 2013. Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/7644/mintransporte-y-ansv-han-oficializado-71-convenios-para-disminuir-la-siniestralidad-en-municipios-y-departamentos-del-pais/>
14. Ministerio de Transporte de Colombia. Ministerio de Transporte de Colombia ratifica ante la ONU su compromiso para reducir siniestros viales desde la infancia. 2019. Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/7627/colombia-ratifica-ante-la-onu-su-compromiso-para-reducir-siniestros-viales-desde-la-infancia/>
15. Davis SJ, Pugliese BJ, Barton BJ. The intersection of pedestrian safety and multimodal perception. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2019; 67:205-216. doi: 10.15196/RS07109

16. Diependaele K. Non-compliance with pedestrian traffic lights in Belgian cities. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2019; 67:230-241. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.11.017>
17. Taubman Ben-Ari O, Lotan T, Prato CG. Young male drivers' risky driving 15 months after licensure – The role of intervention, attitudes towards accompanied driving, and parents' risk. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2017;51:73-80. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.09.005>
18. Naranjo Cedeño A. Comunicación visual y su influencia en la seguridad vial como prevención en accidentes de tránsito dirigido al gobierno autónomo descentralizado de Durán. 2017. *Disertación doctoral Universidad de Guayaquil*. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13941/1/Alejandro%20tesis%20corre.pdf>
19. Merchán M, Pérez R, Aristizábal O. Seguridad vial y peatonal: una aproximación teórica desde la política pública. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*. 2011;16(2):190-204. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3091/309126696014.pdf>
20. Dextre J. La Señalización Vial: de los conceptos a la práctica. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2012. Disponible en: [http://www.institutoivia.com/cisevponencias/control\\_gestion\\_gt/Juan\\_Carlos\\_Dextre.pdf](http://www.institutoivia.com/cisevponencias/control_gestion_gt/Juan_Carlos_Dextre.pdf)
21. Hawley CA, Smith R, Goodwin L. Road safety education for older drivers: Evaluation of a classroom-based training initiative. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2018; 59:505-523. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.11.009>
22. Piaget J. Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. 1980. Creative Commons Attribution-Share Alike. 1980;3:1-13.. Disponible en: <http://www.terapiacognitiva.mx/wp-content/uploads/2015/11/Teoria-Del-Desarrollo-Cognitivode-Piaget.pdf>
23. Berger B, Luckmann T. La construcción social de la realidad. Amorrortu; 2003.
24. Rodríguez LJ. Psicología evolutiva y de la educación. Centro de documentación de estudios y oposiciones CEDE. 2010. Disponible en: <http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/psicologiaevolutiva/10.PSEVOLUTIVAYEDUCACION.pdf>
25. Torregrosa JR. El estudio de las actitudes: Perspectivas psicológicas y sociológicas. *Revista Española de la Opinión Pública*. 1968;11:155-165.

26. Martín Baró I. Psicología social: Entre el individuo y la sociedad. La naturaleza social. *Clase y conciencia de clase*. [Internet]. 2015. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Disponible en: <http://www.uca.edu.sv/coleccion-digital-IMB/wp-content/uploads/2015/11/1982-Psicologia-Social-I.pdf>
27. Yate D, Ricaurte J. Impacto de la Implementación del Proyecto Educativo Institucional de Seguridad Vial en los Colegios Distritales. Universidad la Gran Colombia. 2016. Disponible en: [https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5161/Impacto\\_implementaci%C3%B3n\\_proyectoeducativo\\_seguridadvial.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5161/Impacto_implementaci%C3%B3n_proyectoeducativo_seguridadvial.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
28. Vera Lucas VV. Análisis de estrategias comunicacionales para la implementación de educación vial para niños de inicial en la escuela de educación básica “Héroes del Cenepa” del cantón Guayaquil en la isla trinitaria en el periodo 2016-2017. 2017. Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15404/1/VERA%20LUCAS%20VER%c3%93NICA.pdf>
29. Inche JA. Paradigma cuantitativo: un enfoque empírico y analítico. *Industrial data*. 2003;6(1): 23-37.
30. Arnau J. Diseños experimentales en psicología y educación (2 vols.). Trillas; 1984.
31. Montero I, León O. Sistema de clasificación del método en los informes de investigación en Psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. 2005;5(1):115-127. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337/33701007>
32. Hernández S, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. México, D.F: McGraw-Hill; 2018.
33. Meriño G. Manual aprender a enseñar. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Grupo Interáreas Fami. 2007.
34. Prieto, G., Fernández, R., Palenzuela, D. L., del Mar González-Tablas, M., Carro J, Orgaz B. Construcción y validación de una escala de actitudes hacia las normas de comportamiento vial dirigida a alumnos de EGB. *Anuario de psicología/The UB Journal of Psychology*. 2019;58: 69-82.
35. Moya Reinoso DM. La educación vial para reducir el índice de accidentes de tránsito en los niños de la escuela de educación básica Augusto Nicolás Martínez del Cantón Pillaro, provincia de Tungurahua, Ecuador. 2019. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29620/1/DIEGO%20EDUARDO%20MOYA%20REINOSO-1.pdf>
36. Angulo A, Charpantier V, Latorre D. Corto Animado para la Educación Vial para niños de Educación Básica aplicando las Técnicas de Animación e Ilustración. Universidad de las Américas, Quito,

- Ecuador. 2013. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/3713/1/UDLA-EC-TTADT-2013-06%28S%29.pdf>
37. García Y, Ramírez R, Duque E, Rojas H. Estudiantes universitarios en la enseñanza de la seguridad vial en la educación. Loja, Ecuador. 2018. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3210/3/document%20%286%29.pdf>
  38. García CL. Evaluación de la eficacia de un curso de seguridad vial fundamentado en el cambio de actitudes en escuelas de conductores. *Anuario de Psicología*. 2016; 46(1): 1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpsic.2016.06.001>
  39. López D, Monroy A, Gutiérrez M, Pimentel M, Gallego S, Naranjo O. Educación en Tránsito y Seguridad Vial. Institución Educativa Compartir, Medellín, Colombia. 2018. Disponible en: [http://master2000.net/recursos/menu/562/4522/mper\\_53975\\_PROYECTO%20ED.%20%20TR%3%81NSI-TO%20Y%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf](http://master2000.net/recursos/menu/562/4522/mper_53975_PROYECTO%20ED.%20%20TR%3%81NSI-TO%20Y%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf)
  40. Chulde E, Umaquina A. Sistema Multimedia para la Enseñanza de Educación Vial a niños del Ecuador. Tesis de grado. Ibarra (Ecuador) Universidad Técnica del Norte; 2016. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5520/1/04%20ISC%20419%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
  41. Moreno Fernández O, García Pérez FF. Educar para la participación desde una perspectiva planetaria. Análisis de experiencias educativas en Andalucía. *Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*. 2013; (74): 9-16. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11441/28606>
  42. Ros RG, Molina JG, Ferrando PJ. Evaluación de la percepción de riesgo en la Educación Vial: desarrollo de una escala dirigida a escolares de Educación Primaria y Secundaria. *Psicothema*. 2001; 13(2):234-239.



Fecha de recepción: junio 18 de 2020  
Fecha de aceptación: noviembre 8 de 2021

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.616.94>

## Evaluación del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln como posible marcador de riesgo para el desarrollo de sepsis

*Evaluation of TLR2 Arg753Gln Polymorphism as a Possible Risk Marker for Sepsis Development*

ROXANA PANIAGUA NOGUE<sup>1</sup>, JAIRO ROJANO RADA<sup>2</sup>,  
MERCEDES FERNÁNDEZ-MESTRE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Biomédico de Investigación en Medicina Interna (CEBIMI), Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales “Dr. Miguel Pérez Carreño”, Caracas, Venezuela.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6520-7254>; CvLAC: 00017814982020515641

<sup>2</sup> Centro Biomédico de Investigación en Medicina Interna (CEBIMI), Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales “Dr. Miguel Pérez Carreño”, Caracas, Venezuela. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5203-1165>.

<sup>3</sup> Mercedes Fernández-Mestre. Laboratorio de Fisiopatología, Centro de Medicina Experimental, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6227-5884>; CvLAC: 000178144420205141524

**Correspondencia:** Altos de Pipe, apartado 21827. Zona postal 1020-A. Caracas, Venezuela. Teléfono: 58 212 5041155; fax: 58 212 5041086.

[mfernandezmestre@gmail.com](mailto:mfernandezmestre@gmail.com). [mfernand@ivic.gob.ve](mailto:mfernand@ivic.gob.ve).



## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el polimorfismo *TLR2* Arg753Gln como posible marcador de riesgo para el desarrollo de sepsis

**Materiales y métodos:** Estudio de asociación, el cual incluyó 183 individuos venezolanos no relacionados, agrupados en individuos sépticos (n=50), hospitalizados en el área de emergencia del Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales –Dr. Miguel Pérez Carreño–, e individuos aparentemente sanos (n=133). El polimorfismo *TLR2* Arg753Gln se determinó utilizando la técnica reacción en cadena de la polimerasa con iniciadores de secuencias específicas.

**Resultados:** Se observó en el grupo de pacientes con escala SOFA en el rango entre 6-9 una mayor frecuencia de fallecimientos con respecto al grupo de pacientes con escala SOFA en el rango entre 0-5 (OR: 8.5; IC 95%: 2.33-30.90, p= 0,000357). El polimorfismo Arg753Gln del gen *TLR2* está ausente en los pacientes con diagnóstico de sepsis.

**Conclusión:** Se verificó que la escala SOFA es un sistema que permite predecir la mortalidad. La ausencia del polimorfismo Arg753Gln del gen *TLR2* en el grupo de pacientes sépticos y una baja frecuencia del mismo en los individuos aparentemente sanos, sugiere la rareza de este polimorfismo en la población venezolana. Consecuentemente, se requiere incrementar el tamaño de la muestra para poder comprobar si es un marcador de riesgo para el desarrollo de sepsis en nuestra población.

**Palabras clave:** polimorfismo, *TLR2*; Sepsis, Mortalidad, SOFA.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the *TLR2* Arg753Gln polymorphism as a possible risk marker for sepsis development.

**Materials and Methods:** Association study which included 183 unrelated Venezuelan individuals, divided into two groups: patients with sepsis (n = 50), hospitalized in the emergency area of the Central Hospital of the Venezuelan Institute of Social Security “Dr. Miguel Pérez Carreño”, and apparently healthy individuals (n = 133). The *TLR2* Arg753Gln polymorphism was determined using the polymerase chain reaction technique with specific sequence primers.

**Results:** A higher death rate was observed among the group of patients with the SOFA scale range between 6-9, compared to the group of patients with the SOFA scale range between 0-5 (OR: 8.5; 95% CI: 2.33-30.90, p = 0.000357). The Arg753Gln polymorphism of the *TLR2* gene is absent in patients diagnosed with sepsis.



**Conclusion:** It was verified that the SOFA scale is a useful system to predict the mortality rate associated with sepsis. The absence of the Arg753Gln polymorphism of the *TLR2* gene among the group of patients with sepsis diagnosis and its low frequency in apparently healthy individuals suggests the rarity of this polymorphism in the Venezuelan population. Consequently, it is necessary to increase the size of the sample to be able to evaluate whether it can be considered as a risk marker for sepsis development in our population.

**Keywords:** Polymorphism; *TLR2*; Sepsis; Mortality; SOFA.

## INTRODUCCIÓN

La sepsis es una respuesta sistémica a una infección grave o daño tisular que conduce a una red hiperactiva y desequilibrada de mediadores proinflamatorios. Además, la permeabilidad vascular, la función cardíaca y el equilibrio metabólico se ven afectados, resultando en necrosis tisular, insuficiencia multiorgánica y muerte (1).

La sepsis es considerada una entidad frecuente en los servicios de medicina interna y en los últimos años ha aumentado paulatinamente, por lo que es primordial el diagnóstico y control adecuado de los pacientes que la desarrollan. Asimismo, continúa siendo una de las principales causas de muerte en la unidad de cuidados intensivos (UCI), a pesar de la innovación constante de antibióticos, de los avances de soporte hemodinámico y a la creación de tratamientos para modular la respuesta inflamatoria (revisado en 2).

Existen estudios pronósticos de sepsis que emplean escalas de puntuación de gravedad, que intentan integrar datos clínicos en una única variable numérica con capacidad para predecir el curso clínico de un paciente. La escala SOFA es un sistema de medición diaria de falla orgánica múltiple, de seis disfunciones orgánicas, considerándose como el principal indicador pronóstico de tasa de mortalidad, donde un puntaje  $\geq 2$  refleja un riesgo de mortalidad global de aproximadamente un 10 % en la población general (revisado en 3). Si bien estas escalas pueden predecir el curso clínico de un paciente, se necesita con urgencia la identificación temprana de los pacientes con alto riesgo de sepsis después del ingreso en la UCI para ayudar a determinar las intervenciones terapéuticas (2).

La respuesta inmunitaria innata del hospedero juega un papel clave en el desarrollo de la sepsis y puede describirse como una desregulación del sistema inmunitario, mediada por receptores de re-

conocimiento de patrones después de la invasión de patógenos. La infección invasiva desencadena respuestas tanto proinflamatorias como antiinflamatorias en el hospedero, cuya magnitud depende de múltiples factores, incluida la virulencia del patógeno, el sitio de la infección, la genética del hospedero y las comorbilidades. Los receptores tipo Toll, los inflamasomas y otros receptores de reconocimiento de patrones inician la respuesta inmunitaria después del reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP), derivados de microorganismos, o asociados a daño (DAMP), derivados del hospedero. Los TLR expresados en la superficie celular detectan principalmente componentes microbianos ubicados en la superficie o en las membranas de las bacterias, como lipoproteínas, lípidos y proteínas. El TLR2 forma heterodímeros con TLR1 y TLR6 que reconocen lipoproteínas de triacilo y diacilo; respectivamente, además, detecta peptidoglicano (componente de la pared celular bacteriana), ácido lipoteicoico (bacterias grampositivas) y zimosan (hongos), relevantes para la patogénesis de la sepsis (4). Por lo tanto, la alteración estructural y/o funcional de estos receptores, por polimorfismos en los genes que los codifican, afectaría la respuesta inmunitaria contra agentes infecciosos, favoreciendo así la replicación de los mismos.

Lorenz y colaboradores identificaron un polimorfismo sin sentido en el gen *TLR2* humano (rs5743708, G2258A, Arg753Gln), el cual genera una sustitución de arginina por glutamina en el residuo 753 del receptor. Igualmente, demostraron que este polimorfismo no afectaba la respuesta a lipopolisacárido (LPS), pero sí la respuesta a diferentes lipoproteínas bacterianas, observándose una menor respuesta en las células transfectadas con la variante mutada con respecto a las células transfectadas con la variante silvestre (5).

La sepsis y su forma más extrema, el shock séptico, se consideraba que era comúnmente causada por infecciones por microorganismos gramnegativos, pero más recientemente se ha descrito que más del 50 % de los casos son el resultado de microorganismos grampositivos (6). El análisis de una población de pacientes con shock séptico mostró que dos pacientes eran portadores del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln y habían sufrido infecciones grampositivas; sugiriendo que este polimorfismo podría ser un factor de riesgo para desarrollar shock séptico después de una infección por bacterias grampositivas, al estar asociada con una respuesta disminuida a las lipoproteínas de estas bacterias (5).

Considerando el efecto funcional del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln en el reconocimiento de lipoproteínas bacterianas, este estudio tuvo por objetivo evaluar el polimorfismo *TLR2* Arg753Gln como posible marcador de riesgo del desarrollo de sepsis.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población de estudio

El estudio incluyó 183 individuos venezolanos, no relacionados, clasificados en dos grupos.

- Pacientes (n=50): Individuos con diagnóstico de sepsis, de acuerdo con las definiciones del tercer consenso internacional para sepsis y shock séptico (7), hospitalizados en la emergencia de Medicina Interna del Hospital Central del IVSS “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Se excluyeron aquellos pacientes sin los estudios de laboratorio necesarios para determinar criterios de sepsis.
- Controles (n=133). Individuos aparentemente sanos.

Todos los individuos participantes firmaron un consentimiento aprobado por el Comité de Bioética del Hospital Central de Instituto Venezolano de los Seguros Sociales –Dr. Miguel Pérez Carreño–.

### Análisis genotípico

#### **Extracción del ADN genómico**

El ADN genómico fue extraído de las células blancas de sangre venosa utilizando el protocolo de Bunce, en el cual se utiliza cloroformo como solvente orgánico (8).

#### **Determinación del polimorfismo genético *TLR2* Arg753Gln**

Para la determinación del polimorfismo genético *TLR2* Arg753Gln (rs5743708) se utilizó la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa con iniciadores de secuencias específicas (PCR-SSP). Los iniciadores y el protocolo utilizado fue el descrito por Smit et al. (9). Para ello se prepararon dos mezclas de reacción, una con los iniciadores para el alelo G y la otra con los iniciadores para el alelo A.

El producto de PCR de la variante Arg753Gln (rs5743708) del gen *TLR2* se verificó en geles de agarosa al 1,5 % (Agarosa LE, ACTGENE) teñido con bromuro de etidio (0.5µg/ml). La corrida se realizó a 100 voltios por 30 minutos, utilizando como referencia un marcador de tamaño molecular de 100 pares de bases (Lucigen). Los productos amplificados fueron visualizados a través de un equipo de foto documentación (Chemic Doc, BIORAD).

Para la genotipificación se consideró la presencia de un fragmento de 785 pb, correspondiente al control interno de la reacción (gen constitutivo *HLA-DR*), y la presencia y/o ausencia del fragmento de 423 pb correspondiente a los alelos específicos (G y A, respectivamente).

## Análisis estadístico

Las frecuencias alélicas y genotípicas fueron calculadas por conteo directo. El equilibrio de Hardy Weinberg (H-W) fue determinado utilizando la herramienta SNPStats (10). Para determinar el posible riesgo, conferido por el polimorfismo *TLR2* Arg753Gln para desarrollar sepsis, se calculó la fuerza de asociación mediante el *Odds Ratio* (OR), con el correspondiente intervalo de confianza (IC 95 %). La significancia estadística de las diferencias de frecuencias, entre el grupo de pacientes y controles, fueron consideradas cuando el valor de probabilidad (*p*) fue menor a 0.05. Los valores de *p* fueron corregidos por el número de comparaciones.

## RESULTADOS

### Características demográficas de los pacientes con sepsis e individuos aparentemente sanos (controles)

Las características demográficas de los pacientes y controles se muestran en la tabla 1. De los 50 pacientes incluidos, 52 % eran mujeres y 48 % hombres, con un rango de edad comprendido entre 33 y 93 años y un promedio de  $65.46 \pm 14.71$  años. Con respecto a los controles, 56.4 % eran mujeres y 43.6 % hombres, con un rango de edad comprendido entre 30 y 83 años y un promedio de  $51.79 \pm 10.82$  años.

**Tabla 1.** Características demográficas de los pacientes con sepsis e individuos aparentemente sanos (controles)

Características	Pacientes con sepsis (n=50)	Controles (n=133)
Sexo		
Femenino	52 (26)	56.4 (75)
Masculino	48 (24)	43.6 (58)
Rango de edad (años)	33-93	30-83
Edad promedio	$57.46 \pm 13.22$	$51.79 \pm 10.82$

Las frecuencias están expresadas en porcentajes y entre paréntesis se indica el número de individuos.

**Fuente:** datos tabulados por los autores.

## Comorbilidades, variables clínicas y paraclínicas de los pacientes con sepsis

Todos los pacientes presentaron por lo menos una comorbilidad subyacente, siendo las condiciones coexistentes más frecuentes: diabetes mellitus (52 %), enfermedad renal crónica (38 %), enfermedad pulmonar crónica (12 %), lupus eritematoso sistémico (10 %) y artritis reumatoide (8 %). Asimismo, el 20 % de los pacientes requirió intubación orotraqueal, 14 % aspiración de gleras y 4 % uso de corticoides por más de 3 meses (tabla 2).

**Tabla 2. Comorbilidades subyacentes e intervenciones requeridas por los pacientes sépticos**

Comorbilidades	Pacientes (n=50)
Diabetes mellitus	52 (26)
Enfermedad renal crónica	38 (19)
Enfermedad Hepática	2 (1)
Artritis Reumatoide	8 (4)
Enfermedad pulmonar crónica	12 (6)
Lupus eritematoso sistémico	10 (5)
Requerimientos	Pacientes (n=50)
Intubación orotraqueal	20 (10)
Aspiración	14 (7)
Uso de corticoides >3 meses	4 (2)

Las frecuencias están expresadas en porcentajes y entre paréntesis se indica el número de individuos.

**Fuente:** datos tabulados por los autores.

Con respecto a las variables clínicas, todos los pacientes sépticos presentaron temperatura  $>38^{\circ}\text{C}$  y una frecuencia cardíaca  $>100$  latidos por minuto, el 96 % una frecuencia respiratoria  $>20$  respiraciones por minuto, 38 % alteración del estado mental y 24 % edema importante. Un 26 % de los pacientes padecía de hiperglucemia, 88 % leucocitosis y 12 % leucopenia. El análisis de las variables hemodinámicas mostró que un 16 % de los pacientes tenía una presión arterial sistólica (PAS)  $< 90$  mm Hg. Entre las variables de disfunción orgánica, el 34 % de los pacientes presentó hipoxemia, 34 % oliguria aguda, 38 % creatinina elevada, 32 % trombocitopenia y 16 % hiperbilirrubinemia. Con respecto a las variables de perfusión tisular, un 78 % de los pacientes mostró hiperlactatemia y un 76 % disminución en el llenado capilar (tabla 3).

**Tabla 3. Variables clínicas, paraclínicas, de disfunción orgánica y de perfusión tisular de los pacientes sépticos**

<b>Clínicas</b>	<b>Pacientes (n=50)</b>
Temperatura > 38 °C	100 (50)
Frecuencia cardíaca >90 ppm	100 (50)
Frecuencia respiratoria >20 rpm	96 (48)
PCO <sub>2</sub> >32	48 (24)
<b>Paraclínicas</b>	<b>Pacientes (n=50)</b>
Glóbulos blancos >12000	88 (44)
Glóbulos blancos < 4000	12 (6)
Alteración del estado mental	39 (19)
Edema importante	24 (12)
<b>Disfunción orgánica</b>	<b>Pacientes (n=50)</b>
Hipoxemia	34 (17)
Oliguria aguda	34 (17)
Creatinina elevada	38 (19)
Trombocitopenia	32 (16)
Hiperbilirrubinemia	32 (16)
<b>Perfusión tisular</b>	<b>Pacientes n=50</b>
Hiperlactatemia	78 (39)
Disminución del llenado capilar	76 (38)

Las frecuencias están expresadas en porcentajes y entre paréntesis se indica el número de individuos. PCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Fuente:** datos tabulados por los autores.

### Tipo de infección en los pacientes con sepsis

Al determinar la distribución de frecuencia del tipo de infección en los pacientes sépticos, el 50 % presentaba infecciones respiratorias bajas, un 20 % infección del tracto urinario y un 14 % infección en piel y partes blandas.

## Antibiótico terapia de los pacientes con sepsis

Con respecto a la antibiótico terapia, los más utilizados fueron las cefalosporinas (48 %), seguida por carbapenémicos (16%), aminoglucósidos (14 %), lincosamidas y quinolonas (8 %, respectivamente), aztreonam (4 %) y gluco péptidos (2 %). Es importante resaltar que el 76 % de los pacientes recibió una terapia combinada y solo un 24 % recibió monoterapia.

## Asociación de la escala SOFA con mortalidad

Al relacionar la mortalidad y la escala SOFA, se observó en el grupo de pacientes con escala SOFA en el rango entre 6-9 una mayor frecuencia de fallecimientos con respecto al grupo de pacientes con escala SOFA en el rango entre 0-5 (68 % vs. 32 %, respectivamente, OR: 8.5; IC 95 %: 2.33-30.90,  $p=0,000357$ ,  $pc:0,000714$ ) (tabla 4).

**Tabla 4. Correlación entre la escala SOFA y mortalidad por sepsis**

SOFA	SOFA 0-5 (n=28)	SOFA 6-9 (n=22)	OR IC 95%	p	pc
Fallecidos (25)	32 (8)	68 (17)	8,5 (2,33-30,90)	0,000357	0,000714
Sobrevivientes (25)	80 (20)	20 (5)	0,11 (0,03-0,42)	0,000357	0,000714

Las frecuencias están expresadas en porcentajes y entre paréntesis se indica el número de individuos. OR: Odds ratio, IC: intervalo de confianza; p: probabilidad, pc: valores de p corregidos.

**Fuente:** datos tabulados por los autores.

## Asociación del polimorfismo Arg753Gln del gen *TLR2*

En el grupo de individuos aparentemente sanos se confirmó la existencia del equilibrio de H-W para la distribución genotípica del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln. Al asignar los genotipos, en el grupo de pacientes sépticos solo se identificó el genotipo homocigoto silvestre (GG) y en los controles dos genotipos: el homocigoto silvestre (GG) y el heterocigoto (GA). En ambos grupos estaba ausente el genotipo homocigoto mutado (AA). Al establecer la comparación de frecuencias genotípicas y alélicas, entre pacientes y controles, no se observaron diferencias significativas (tabla 5).



**Tabla 5.** Asociación del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln con el desarrollo de sepsis

Genotipos <i>TLR2</i> Arg753Gln	Pacientes sépticos (n=50)	Controles (n=134)	OR IC 95%	P
GG	100 (50)	97.8 (131)	2.2 (0.11-42.55)	0.27
GA	0	2.2 (3)	0.5 (0.02-9.10)	0.27
Alelos				
G	100 (100)	98.9 (263)	2.7 (0.14-52.14)	0.21
A	0	1.1 (3)	0.4 (0.02-7.31)	0.21

Las frecuencias están expresadas en porcentajes. Los valores mostrados entre paréntesis representan el número de individuos portadores del genotipo o el número de veces que se repite el alelo para el sitio polimórfico estudiado. OR: *Odds ratio*, IC: intervalo de confianza, p: valor de probabilidad.

**Fuente:** datos tabulados por los autores.

## DISCUSIÓN

La sepsis constituye la entidad de mayor frecuencia en el área de emergencia adscrita a los servicios de medicina interna, representando una alta tasa de mortalidad, a pesar del mayor conocimiento y a las estrategias desarrolladas hasta el presente, como la campaña de supervivencia a la sepsis (11). El sistema inmunitario innato es una parte esencial en el desarrollo y progresión de la sepsis. Cabe destacar que, dentro de los factores etiológicos, algunos estudios consideran a los receptores tipo toll (TLR) factores de riesgo y pronóstico en estos pacientes (6).

En este contexto se planteó analizar si el polimorfismo *TLR2* Arg753Gln constituye un factor de riesgo para desarrollar sepsis. Para ello se determinó el polimorfismo *TLR2* Arg753Gln en un grupo de pacientes sépticos y un grupo de individuos aparentemente sanos (controles)

En esta investigación, los individuos con sepsis más afectados eran mayores de 70 años, procedentes del Distrito Capital, entidad administrativa del país con más casos, en concordancia con los datos del informe sobre análisis quinquenal 2005-2010 de la sepsis en Venezuela (12).

Diversos factores pronósticos pudieran estar vinculados con el fallecimiento de los pacientes con sepsis severa, pero la edad avanzada constituye uno de los elementos determinante en el desenlace final de los pacientes con sepsis (13,14). Con respecto a las comorbilidades subyacentes en los pacientes con sepsis, la mayoría padecía de diabetes mellitus. En pacientes sépticos, las tasas de mortalidad más altas ocurren en pacientes diabéticos (15); esto debido a que la diabetes favorece el crecimiento bacteriano no solo por el trastorno metabólico a nivel celular, sino también por las alteraciones en la microcirculación, predisponiendo a enfermedades infecciosas más frecuentes y graves (16). Oltean et al. detallaron que la presencia de una comorbilidad podría ser una variable para evaluar el riesgo de muerte en pacientes sépticos (17). Por otra parte, en un estudio realizado en una población colombiana, se describió que la neumonía era la principal causa de muerte en los pacientes con sepsis (18), siendo comparable con la mortalidad y el tipo de infección observada en los pacientes sépticos venezolanos.

Entre las características clínicas de los pacientes incluidos en este estudio, la temperatura mayor de 38°C, frecuencia cardíaca mayor de 100 latidos por minuto y frecuencia respiratoria mayor de 20 respiraciones por minuto fueron las más frecuentes. Estas variables son comparables con las descritas en la revisión sobre sepsis realizada por Kaukonen y colaboradores (19).

Como es bien sabido, los antibióticos constituyen unas de las principales estrategias en la supervivencia de los pacientes con sepsis. Cabe destacar que la elección de la antibiótico-terapia fue la primera línea de tratamiento en los pacientes incluidos en este estudio, siendo más frecuente el uso de cefalosporinas, carbapenémicos, seguido de aminoglucósidos, coincidiendo con lo sugerido por Singer et al., en el tercer consenso que definen sepsis y shock séptico 2016 (7), en el cual proponen el uso de antibióticos de amplio espectro, con los antimicrobianos previamente indicados, y el uso de la terapia combinada.

La sepsis sigue siendo un gran desafío para los sistemas sanitarios, por lo tanto, es indispensable continuar fortaleciendo la investigación en el campo biomolecular que permita la construcción de modelos de predicción más precisos que apoyen el ejercicio clínico. Es claro que el tratamiento oportuno individualizado en los pacientes con sepsis se asocia con disminución de la mortalidad y con reducción en el deterioro de la respuesta inflamatoria; por lo tanto, hay que continuar fortaleciendo el cumplimiento de las metas establecidas en el control de los pacientes con sepsis que redunde en menor mortalidad.

Se han desarrollado escalas para predecir la mortalidad en pacientes con sepsis, como la escala SOFA. En el presente estudio observamos que una puntuación entre 6 - 9 representó una variable significativa para predecir mortalidad, dado que un alto porcentaje de los individuos que fallecieron se ubicó en este rango. Existen pocos estudios que brindan evidencia confirmando esta probabilidad. Marín et al. especificaron que el Score SOFA es un sistema de puntuación para predecir la mortalidad y las complicaciones en pacientes sépticos (20). Igualmente, Raith et al. hallaron que un aumento en la puntuación del Score SOFA de 2 o más tiene una mayor precisión pronóstica en la mortalidad (21). Estos hallazgos sugieren que el Score SOFA es un marcador ideal de severidad de la sepsis y la aplicabilidad del mismo ayudará a predecir el resultado y aplicar intervenciones oportunas, considerando que la misma es un método rápido, económico y aplicable en los servicios de salud.

Con los avances tecnológicos se ha mostrado gran interés en el estudio del genoma humano y la susceptibilidad a padecer determinadas infecciones secundarias. Además, se han realizado estudios que se han enfocado en analizar polimorfismos de genes involucrados en la patogénesis y/o fisiopatología de la sepsis. Entre estos polimorfismos, la variante *TLR2* Arg753Gln ha sido la más ampliamente discutida. Se ha sugerido que este polimorfismo podría conducir a una disminución de la activación de las vías de señalización intracelular (20). Además, se ha descrito que la sustitución de arginina por glutamina en el residuo 753 (Arg753Gln) conduce a una disminución de la respuesta de los macrófagos a los péptidos bacterianos, resultando en una respuesta inmunitaria atenuada en el hospedero (5).

En este estudio se observó la ausencia del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln en los pacientes con sepsis y una baja frecuencia del mismo en los individuos aparentemente sanos. Un estudio realizado por Iona et al. observaron que el alelo mutado (2258A) estaba presente solo en poblaciones europeas, específicamente en rumanos (f: 0.02; n=203), romaníes (f: 0.006; n=175) y holandeses (f: 0.04; n=262) y ausentes en otras poblaciones de África, Asia y América (22). Por otra parte, el proyecto ALFA, el cual proporciona la frecuencia alélica de los polimorfismos en distintas poblaciones, notifica que el alelo mutado (2258A) presenta una frecuencia de 0.02627 en una población global de 68908 individuos, con distintos origen étnico y geográfico. Debido a la rareza del alelo mutado del polimorfismo Arg753Gln del *TLR2* (rs5743708, G2258A), se sugiere evaluar un tamaño de muestra mayor para poder establecer si existe o no una correlación entre este polimorfismo y el riesgo para desarrollar sepsis.

Es importante destacar que el polimorfismo Arg753Gln del *TLR2* (rs5743708, G2258A) ha sido asociado con varias infecciones, como infecciones por *Candida* (23), infecciones bacterianas graves (24), enfermedad de Lyme en etapa tardía (25), fiebre reumática aguda (26), infecciones del tracto urinario (27), tuberculosis (28), leptospirosis (29), infecciones por citomegalovirus (30), infecciones por *Treponema pallidum* (31), entre otras. Asimismo, varios estudios han analizado la asociación entre el polimorfismo Arg753Gln del *TLR2* y el riesgo de sepsis, con resultados contradictorios. No obstante, un metaanálisis realizado por Gao et al. el cual incluyó 12 estudios, para un total de 898 casos y 1517 controles, demostró el efecto del polimorfismo *TLR2* Arg753Gln sobre el riesgo de sepsis, especialmente en poblaciones europeas, permitiendo identificar pacientes de alto riesgo (2). A pesar de la relevancia de dicho estudio, Tsujimoto et al. concluyeron que el metaanálisis de Gao et al. tiene el potencial de producir resultados incorrectos debido a la falta de evaluación de calidad de los estudios, a una búsqueda inapropiada para identificar estudios relevantes y la ausencia de registro de protocolo (32).

Si bien se ha descrito que la variación de Arg753Gln se encuentra dentro del dominio TIR del receptor *TLR2*, afectando la función de señalización en lugar de la unión del ligando, Schröder et al. demostraron, en una línea celular renal, que la sobreexpresión de *TLR-2* con el polimorfismo Arg753Gln conlleva a un deterioro significativamente mayor de la activación mediada por los ligandos *TLR-2/TLR-1* en comparación con los ligandos *TLR-2/TLR-6* (25). Durante la sepsis hay una activación sistémica de la respuesta inmunitaria debido a la liberación de altas concentraciones de DAMP, tanto de los microorganismos invasores como de los tejidos dañados, favoreciendo la estimulación de las células efectoras de la inmunidad innata. Como resultado, la sepsis se acompaña de una respuesta marcadamente desequilibrada de citoquinas, conocida como “tormenta de citoquinas”, que convierte las respuestas fisiológicas de defensa en un estado inflamatorio excesivo y perjudicial. En consecuencia, la fase temprana de la sepsis, que es causada por la activación excesiva del sistema de reconocimiento de patrones en el hospedero por daño tisular a gran escala y / o infección severa, conduce a una desregulación severa de varios sistemas como resultado del ambiente proinflamatorio (33). Por otra parte, la activación del inflammasoma *NLRP3* induce la activación de la caspasa-1, que provoca el procesamiento de las citoquinas proinflamatorias *IL-1 $\beta$*  e *IL-18*. Esta activación durante la sepsis puede amplificar las respuestas inflamatorias y las consecuencias de la misma, ya sea beneficiosa o perjudicial, dependerá de la extensión y duración de la activación del inflammasoma. Asimismo, se ha demostrado la importancia de los inflamasomas en la defensa del hospedero contra

infecciones. Por ejemplo, los ratones que carecen de NLRP3 son más susceptibles a la infección por *Salmonella typhimurium* y a la neumonía por *Streptococcus pneumoniae* (34).

Con base en lo expuesto anteriormente, la desregulación en la producción de citoquinas y de la activación mediada por los ligandos de TLR-2 /TLR-1 o TLR-2/TLR-6 puede contribuir a las diferencias en las susceptibilidades a infecciones. Al mismo tiempo, la activación del inflamasoma, que conduce a la activación de la caspasa-1 y la producción de IL-1 $\beta$ , probablemente contribuya a la lesión de órganos durante la sepsis (34).

Finalmente, dado que la sepsis se acompaña por una “tormenta de citoquinas”, sería importante estudiar los polimorfismos de genes codificantes de los componentes del inflamasoma NLRP3 y de citoquinas, como TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-10 e IL-17. Esta última producida principalmente por células Th17 e implicada en la patogénesis de la sepsis, dada su capacidad para mediar respuestas proinflamatorias, al desencadenar la producción de IL-1 $\beta$ , IL-6 y TNF- $\alpha$ , entre otras citoquinas, y al proporcionar la transferencia de señales entre linfocitos y fagocitos (34).

## CONCLUSIÓN

Los resultados encontrados en esta investigación nos permiten concluir:

El Score SOFA representa un marcador de severidad de la sepsis y la aplicabilidad de estas bio-escalas no solo ayudará a predecir el resultado, sino también aplicar intervenciones oportunas, considerando que la misma es un método rápido, económico y aplicable en los servicios de salud.

Debido a la rareza del alelo mutado del polimorfismo Arg753Gln del *TLR2* (rs5743708, G2258A), se sugiere evaluar un tamaño de muestra mayor para poder establecer si existe o no una correlación entre este polimorfismo y el riesgo para desarrollar sepsis en la población venezolana

**Agradecimiento:** Al personal sanitario y a los pacientes que participaron e hicieron posible el desarrollo de esta investigación.

**Financiación:** Este trabajo fue financiado por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas y Centro Biomédico de Investigación en Medicina Interna (CEBIMI).

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. Rittirsch D, Flierl MA, Ward PA. Harmful molecular mechanisms in sepsis. *Nat Rev Immunol*. 2008; 8 (10):776-87. doi: 10.1038/nri2402
2. Gao J, Zhang A, Wang X, Li ZY, Yang J, Zeng L, et al. Association between the *TLR2* Arg753Gln polymorphism and the risk of sepsis: a meta-analysis. *Crit Care*. 2015; 19: 416. doi: 10.1186/s13054-015-1130-3
3. Hu H, Du X, He Y, Yu C. Application of SOFA score as a predict tool for mortality of delayed admission to ICU on patients with acute respiratory failure. *Am J Emerg Med*. 2017; 35 (6):914-915. doi: 10.1016/j.ajem.2017.02.034.
4. Wiersinga WJ, Leopold SJ, Cranendonk DR, van der Poll T. Host innate immune responses to sepsis. *Virulence*. 2014; 5 (1):36-44. doi: 10.4161/viru.25436.
5. Lorenz E, Mira JP, Cornish KL, et al. A novel polymorphism in the Toll-like receptor 2 gene and its potential association with staphylococcal infection. *Infect Immun*. 2000; 68:6398-6401. doi: 10.1128/IAI.68.11.6398-6401.2000.
6. Armstrong L, Medford ARL, Hunter KJ, Uppington KM, Millar AB. Differential expression of Toll-like receptor (TLR)-2 and TLR-4 on monocytes in human sepsis. *Clin Exp Immunol*. 2004; 136(2): 312-319. doi: 10.1111/j.1365-2249.2004.02433.x
7. Singer M, Deutschman C, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016; 315 (8): 801-810. doi: 10.1001/jama.2016.0287.
8. Bunce M, O'Neill CM, Barnardo MCNM, Krausa P, Browning MJ, Morris PJ et al. Phototyping: comprehensive DNA typing for HLA-A, B, C, DRB3, DRB4, DRB5 & DQB1 by PCR with 144 primer mixes utilizing sequence-specific primers (PCR-SSP). *Tissue Antigens*. 1995; 46: 355-367. doi: 10.1111/j.1399-0039.1995.tb03127.x.
9. Smit LAM, Bongers SIM, Ruven HJT, Rijkers GT, Wouters IM, Heederik D, Sigsgaard T. Atopy and new-onset asthma in young Danish farmers and CD14, *TLR2*, and *TLR4* genetic polymorphisms: a nested case-control study. *Clin Exp Allergy*. 2007; 37(11): 1602-1608. doi: 10.1111/j.1365-2222.2007.02831.x.

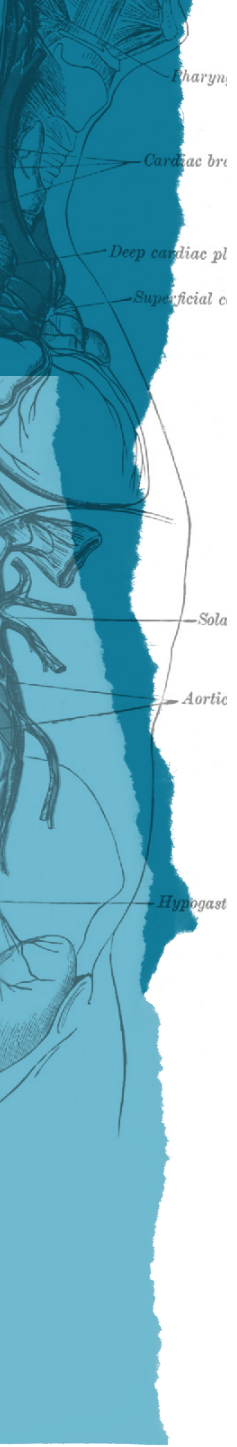


10. Solé X, Guino E, Valls J, Iniesta R, Moreno V. SNPStats: a web tool for the analysis of association studies. *Bioinformatics*. 2006; 22(15): 1928-1929. doi: 10.1093/bioinformatics/btl268.
11. Rhodes A, Evans L, Alhazzani W, Levy M, Antonelli M, Ferrer R et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med*. 2017; 43(3): 304-377. doi: 10.1007/s00134-017-4683-6.
12. Rojano J, Nunziata A. Análisis quinquenal de mortalidad por sepsis. Ministerio del Poder Popular para la Salud, Venezuela: Anuario 2005 - 2010.
13. Vincent JL, Sakr Y, Sprung CL, Ranieri VM, Reinhart K, Gerlach H, et al. Sepsis in European Intensive Care Units: Results of the SOAP Study. *Crit Care Med*. 2006; 34(2): 344-353. doi: 10.1097/01.CCM.0000194725.48928.3A
14. Padkin A, Goldfrad C, Brady AR, Young D, Black N, Rowan K. Epidemiology of Severe Sepsis Occurring in the First 24 Hrs in Intensive Care Units in England, Wales, and Northern Ireland. *Crit Care Med*. 2003; 31(9): 2332-2338. doi: 10.1097/01.CCM.0000085141.75513.2B.
15. Trevelin SC, Carlos D, Beretta M, da Silva JS, Cunha FQ. Diabetes Mellitus and Sepsis: A Challenging Association. *Shock*. 2017; 47(3): 276-287. doi: 10.1097/SHK.0000000000000778.
16. Casqueiro J, Casqueiro J, Alves C. Infections in patients with diabetes mellitus: A review of pathogenesis. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012; 16 Suppl 1 (Suppl 1): S27-36. doi: 10.4103/2230-8210.94253.
17. Oltean S, Tatulescu D, Bondor C, Slavcovici A, Cismaru C, Lupșe M et al. Charlson's weighted index of comorbidities is useful in assessing the risk of death in septic patients. *J Crit Care*. 2012; 27: 370-375. doi: 10.1016/j.jcrc.2011.08.021.
18. Niño M, Hormiga C, Ordoñez I, Villarreal V, Ardila L, Torres D. Mortalidad por sepsis e infecciones complicadas en el departamento de Santander, Colombia. *Univ Salud*. 2014; 16(2): 139-149.
19. Kaukonen KM, Bailey M, Pilcher D, Cooper J, Bellomo R. Systemic Inflammatory Response Syndrome Criteria in Defining Severe Sepsis. *N Engl J Med*. 2015; 372:1629-1638. doi: 10.1056/NEJMc1506819
20. Xiong Y, Song C, Snyder GA, Sundberg EJ, Medvedev AE. R753Q polymorphism inhibits Toll-like receptor (TLR) 2 tyrosine phosphorylation, dimerization with TLR6, and recruitment of myeloid differentiation primary response protein 88. *J Biol Chem*. 2012; 287(45): 38327-38337. doi: 10.1074/jbc.M112.375493.



21. Raith EP, Udy AA, Bailey M, McGloughlin S, MacIsaac C, Bellomo R, et al Prognostic Accuracy of the SOFA Score, SIRS Criteria, And Qsofa Score for In-Hospital Mortality Among Adults With Suspected Infection Admitted to the Intensive Care Unit. *JAMA*. 2017; 317(3): 290-300. doi: 10.1001/jama.2016.20328.
22. Ioana M, Ferwerda B, Plantinga TS, M Stappers M, Oosting M, McCall M, Cimpoeru A, F Bura-da, Panduru N, Sauerwein R, Doumbo O, van der Meer JWM, van Crevel R, Joosten LAB, Netea MG. Different patterns of Toll-like receptor 2 polymorphisms in populations of various ethnic and geographic origins. *Infect Immun*. 2012; 80(5):1917-22. doi: 10.1128/IAI.00121-12.
23. Georgel P, Macquin C, Bahram S. The heterogeneous allelic repertoire of human Toll-like receptor (TLR) genes. *PLoS One*. 2009; 4(11): e7803. doi: 10.1371/journal.pone.0007803.
24. Gerold G, Zychlinsky A, de Diego JL. What is the role of Toll-like receptors in bacterial infections? *Semin Immunol*. 2007; 19:41-47. doi: 10.1016/j.smim.2006.12.003.
25. Schröder NW, Diterich I, Zinke A, Eckert J, Draing C, von Baehr V, Hassler D, Priem S, Hahn K, Michelsen KS, Hartung T, Burmester GR, Göbel UB, Hermann C, Schumann RR. Heterozygous Arg753Gln polymorphism of human *TLR-2* impairs immune activation by *Borrelia burgdorferi* and protects from late stage Lyme disease. *J Immunol*. 2005; 175:2534-2540. doi: 10.4049/jimmunol.175.4.2534.
26. Berdeli A, Celik HA, Ozyurek R, Dogrusoz B, Aydin HH. *TLR-2* gene Arg753Gln polymorphism is strongly associated with acute rheumatic fever in children. *J Mol Med (Berl)*. 2005; 83 (7):535-41. doi: 10.1007/s00109-005-0677-x.
27. Tabel Y, Berdeli A, Mir S. Association of *TLR2* gene Arg753Gln polymorphism with urinary tract infection in children. *Int J Immunogenet*. 2007; 34 (6): 399-405. doi: 10.1111/j.1744-313X.2007.00709.x.
28. Ogus AC, Yoldas B, Ozdemir T, Uguz A, Olcen S, Keser I, Coskun M, Cilli A, Yegin O. The Arg-753Gln polymorphism of the human toll-like receptor 2 gene in tuberculosis disease. *Eur Respir J*. 2004;23(2):219-23. doi: 10.1183/09031936.03.00061703
29. Cédola M, Chiani Y, Pretre G, Alberdi L, Vanasco B, Gómez RM. Association of Toll-like receptor 2 Arg753Gln and Toll-like receptor 1 Ile602Ser single-nucleotide polymorphisms with leptospirosis in an Argentine population. *Acta Trop*. 2015; 146:73-80. doi: 10.1016/j.actatropica.2015.03.007.
30. El-Nabi SH, Sayed S, Abd-Elhafez MA, Elfiky M, Abdel Moneim AE, El-Garawani I. Arg753Gln Polymorphisms in the Toll-Like Receptor 2 Gene are Associated with Cytomegalovirus Infection in Egyptian Bone Marrow Recipients. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2020;20(4):619-624. doi: 10.2174/1871530319666191018124710.

31. Marra CM, Sahi SK, Tantalo LC, Ho EL, Dunaway SB, Jones T, Hawn TR. Toll-like receptor polymorphisms are associated with increased neurosyphilis risk. *Sex Transm Dis.* 2014; 41(7):440-6. doi: 10.1097/OLQ.0000000000000149.
32. Grillová L, Musilová J, Janečková K, Pospíšilová P, Kuklová I, Woznicová V, Zákoucká H, Šmajš D. The Arg753Gln Polymorphism of Toll-Like Receptor 2 Has a Lower Occurrence in Patients with Syphilis, Suggesting Its Protective Effect in Czech and Slovak Individuals. *Infect Immun.* 2020; 89 (1): e00503-20. doi: 10.1128/IAI.00503-20.
33. Tsujimoto Y, Tsutsumi Y, Ikenoue T. Letter to the Editor: Lack of requirements for conducting meta-analysis to evaluate the association between the *TLR2* Arg753Gln polymorphism and the risk of sepsis. *Crit Care.* 2016; 20(1): 248. doi: 10.1186/s13054-016-1410-6.
34. Xing-hai Chen, Yong-jie Yin, and Jing-xiao Zhang Sepsis and immune response. *World J Emerg Med.* 2011; 2(2): 88-92.



Fecha de recepción: julio 16 de 2021  
Fecha de aceptación: febrero 7 de 2022

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.617>

## The Study of Factors Affecting Oral Health in a Sample from NHANES Survey in the United States

*Estudio de los factores que afectan la salud oral en una muestra de las encuestas NHANES en los Estados Unidos*

PARNEET SIHOTA<sup>1</sup>, HELDA PINZON-PEREZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Parneet Sihota, MPH, Graduate from California State University, Fresno. Saint Louis, MO- 785-893-5903 [parneetsidhu2053@gmail.com](mailto:parneetsidhu2053@gmail.com).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8865-4620>

<sup>2</sup> Helda Pinzon-Perez, Ph.D., MPH, Professor California State University, Fresno. (559)278-5329—[hpinzonp@csufresno.edu](mailto:hpinzonp@csufresno.edu).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9166-714X>

**Correspondence author:** Helda Pinzon-Perez, Ph.D., MPH, Professor California State University, Fresno. [hpinzonp@csufresno.edu](mailto:hpinzonp@csufresno.edu)

## RESUMEN

**Objetivos:** Los problemas de salud oral incluyen la caries dental, las enfermedades de las encías, la pérdida de los dientes naturales y otras enfermedades de las mucosas. El presente estudio tuvo como objetivo examinar los factores que afectan la salud periodontal en los residentes de los Estados Unidos de América. Este estudio examinó si había diferencias significativas en la salud de los dientes y de las encías con respecto a la última visita al dentista, ingesta de gotas o tabletas de flúor, género y nivel educativo.

**Materiales y Métodos:** El estudio se analizó con datos provenientes de la Encuesta y Examinación Nacional de Salud y Nutrición NHANES del 2017-2018. Este estudio examinó una población de 9.254 residentes de 1 año o de mayor edad. Se usó la prueba de independencia Chi-Cuadrado para probar la significancia entre variables como la última visita al dentista, ingesta de gotas o tabletas de flúor, sexo y nivel educativo.

**Resultados:** El estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas en la salud de los dientes y de las encías con respecto a la ingesta de gotas o tabletas de flúor, sexo y nivel educativo. Sin embargo, el estudio encontró una diferencia estadísticamente significativa en la salud de los dientes y de las encías con respecto a la última visita al dentista entre los residentes de los Estados Unidos. Las personas que visitaron al dentista en los últimos seis meses calificaron la salud de sus dientes y encías como excelente en comparación con quienes no visitaron al dentista en los últimos 6 meses.

**Conclusiones:** Los estudios futuros deberían revisar otros factores que afectan la salud bucal como la ingesta de alto contenido de azúcar, la diabetes, al igual que las enfermedades crónicas y factores de genética. Se debe hacer énfasis en la identificación de inequidades asociadas con la salud periodontal entre diversas culturas y grupos étnicos en los Estados Unidos.

**Palabras Claves:** Salud Oral, Enfermedad Periodontal, Encuesta NHANES, Estados Unidos de América.

## ABSTRACT

**Aims:** Oral health problems include dental caries, gum diseases, loss of natural teeth, and other mucosal diseases. The present research aimed to study the factors affecting periodontal health in the residents of the United States of America. This study examined if there were significant differences in the health of teeth and gums with respect to last visit to the dentist, intake of fluoride drops or tablets, gender, and educational level.

**Materials & Methods:** The study analyzed secondary data from the National Health and Nutrition Examination Survey 2017-18. This study examined a population of 9,254 residents aged 1 and older. The Chi-Square Test of Independence was used to test significance among the variables of last visit to the dentist, received fluoride drops or tablets, gender, and educational level.

**Results:** The study found no statistically significant differences in health of teeth and gums with respect to intake of fluoride drops or tablets, gender, and educational level. However, the study did find a statistically significant difference in the health of teeth and gums with regard to the last visit to the dentist among residents of the US. Individuals who have visited the dentist in the last six months have rated their health of teeth and gums as excellent as compared to those who did not visit the dentist in the last six months.

**Conclusions:** Future studies should review other factors affecting oral health such as high sugar intake, diabetes, chronic diseases, and genetics. Emphasis should be given to the identification of inequities associated with periodontal health among various cultural and ethnic groups in the United States of America.

**Keywords:** Oral Health, Periodontal Disease, NHANES Survey, United States of America.

## INTRODUCTION

Oral health is greatly affected by various kinds of oral infections, such as dental caries, periodontal diseases, lesions in HIV/AIDS, mucosal and salivary gland diseases, orofacial pain and clefts, and, occasionally, oral cancer (1). Tooth loss weakens mastication and causes poor diet, nutrition, and eating behavior leading to high mortality rates (2). Also, poor oral health and periodontal diseases are predisposing factors for pneumonia, chronic obstructive pulmonary diseases, and has adverse- effects on diabetes patients (3). These oral diseases have a great impact on masticatory functions, nutritional intake, speech, swallowing, standard of living, and socialization (1). The US Surgeon General called dental caries a “silent epidemic”, and it is the root cause of loss of teeth in children and can result in severe health outcomes, and even mortality (1).

The predisposing factors causing oral infections include older age, poor nutrition, tobacco and/or alcohol use, immunodeficiencies, poor dental hygiene, unfavorable social conditions, and diabetes (4). It is found that untreated periodontal disease contributes to tooth loss among adults and is known to compromise mastication, esthetics, self-esteem, and standard of living (5). There are various complications associated with untreated tooth decay such as pain, poor appearance, dysfunction, irre-

gular school attendance, and low concentration on daily life achievements (6). In the United States, untreated dental caries is observed in 53 million people in the permanent dentition, and 25% of adults aged 65 years or older have lost their natural teeth due to untreated oral conditions (7).

According to the World Health Organization (WHO), fluoride toothpaste is the most popular and accepted source of fluoride use worldwide, and it is most effective to decline the prevalence of dental caries (8). Duijster et al. (9) showed that children from families that do not practice regular tooth brushing are more prone to experience dental caries (9). In Norway, data from a cohort study has confirmed that brushing teeth of children with a fluoride toothpaste twice in a day reduces the chances of development of cavities from 2 to 5 years of age (10).

For years, the recommended age of first visit to the dentist for children was around twelve months of age, but, recently, it has changed to a time span between 6 months of age and the development of the first tooth (11). The reasons for this recommendation are to prevent Early Childhood Caries (ECC) and to discover and assess the progression of any dental pathology (11). In addition, early visits to a dentist would educate caregivers about the importance of practicing healthy oral habits, teach them about fluoride use, teething management, and the co-relation between diet and oral health (11).

The occurrence of oral diseases is more prevalent among marginalized population groups, such as people with less education, living in poor conditions, and negligent oral habits. In the United States, 35-44 years aged Hispanic Whites are twice more likely to have untreated tooth decay than non-Hispanic Whites, mainly due to lower access of minorities to dental care and low socio-economic status (12). In addition, the prevalence of dental caries is most commonly observed in individuals with poor dietary habits, high consumption of sugar, and limited access to oral healthcare (8). In 2018, oral cavity cancers rank among the top 15 most common cancers worldwide with a total of 354,864 incident cases (13).

## MATERIALS AND METHODS

### Ethical considerations

This study was an analysis of secondary data collected from National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2017- 2018. Permission to use NHANES public data was obtained from (CDC). The Human Subjects Approval Letter to proceed with secondary data analysis was obtained from the Committee of the Protection of Human Subjects at California State University, Fresno.

## Study Population

In the original NHANES survey, the data were collected from the US residents selected from 30 different survey locations, aged 1 to 80 years and older, in 2017-2018. This study will focus on oral health among all age groups from 1 year and older. Of those, 9,254 participants completed the interview and 8,704 were examined. For this study, the population was examined by using the NHANES, 2017-2018. The NHANES data comprised two questionnaires: a demographic questionnaire and an oral health questionnaire. Both the questionnaires were asked at the residence of the participants using the Computer-Assisted Personal Interview (CAPI) system. A proxy was present for participants who were 16 years or under. Data were obtained on many topics regarding the individual demographics, lifestyle, and oral health status.

## Variables

The dependent variable used in this study was: Rate the health of your teeth and gums. The four independent variables used in this study were: last visit to a dentist, whether you received fluoride Rx drops or tablets, Gender, and the educational level for adults 20+ years.

## Data collection

This study was an analysis of secondary data collected from NHANES 2017- 2018. The study examined data from individuals aged 1 and older and total participants in this age group were 9,254. This study determined periodontal health-related factors such as last visit to the dentist, fluoride intake, rate of health of teeth and gums, gender, and educational level. Variables were analyzed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

## Hypotheses

The following null hypothesis were identified to emphasize the purpose of this study:

- *Hypothesis 1:* There is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums between those who visited the dentist in the last 6 months and those who did not visit the dentist in the last 6 months.
- *Hypothesis 2:* There is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums between those receiving fluoride drops or tablets and those not receiving fluoride drops or tablets.



- *Hypothesis 3:* There is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums according to gender.
- *Hypothesis 4:* There is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums according to educational level.

## Data analysis

Secondary data from NHANES 2017-2018 survey was used and inputted into SPSS to test the hypothesis using the Chi-Square Test of Independence. The Chi-Square Test of Independence was used because it provides a test to determine whether there is a significant difference between two categorical variables. The significance level of 0.05%, marginal error of 5% and C.I. (Confidence Interval) of 95% was used for data analysis. The sample size calculated for this study was 369. The dependent variable was the rate of health of your teeth and gums. The independent variables were gender, educational level, last visit to a dentist, and if fluoride drops or tablets were received. The dependent and independent variables were analyzed using SPSS 25 edition statistical software.

## RESULTS

Table 1 presents a detailed description of demographic variables. Regarding gender, a total of 9,254 participated and most respondents were females (50.8%). For educational level 20+ adults, 5,569 respondents' answers were recorded and were categorized as less than 9th grade (5.2%), 9-11th grade (6.9%), High school graduate (14.3%), Some college or AA degree (19.2%), College graduate or above (14.4%), Refused (.0%) and Don't know (.1%).

**Table1.** NHANES Survey Demographics for Gender and Educational level for Adults

Category	N	%
Gender		
Male	4557	49.2
Female	4697	50.8
Educational level 20+ Adults		
Less than 9 <sup>th</sup> grade	479	5.2
9-11 <sup>th</sup> grade	638	6.9
High school graduate	1325	14.3
Some college or AA degree	1778	19.2
College graduate or above	1336	14.4
Refused	2	.0
Don't know	11	.1

**Source:** the authors.

## Last Visit to a Dentist and Health of Teeth and Gums

The NHANES survey asked the residents about their last visit to the dentist. The responses were recorded to include: 6 months or less, more than 6 months ago, more than 1 year ago, more than 2 years ago, more than 3 years ago, more than 5 years ago, never, don't know (see Table 2). The first hypothesis stated that there is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums between those who visited the dentist in the last 6 months and those who did not visit the dentist in the last 6 months. The Pearson Chi-Square value was 1121.787,  $df= 21$ , and  $p$ -value was  $< 0.001$ . Since the  $p$ -value was less than 0.05, it can be concluded that there was a significant difference between the health of teeth and gums between those who visited the dentist in the last 6 months and those who did not visit the dentist in the last 6 months.

**Table 2.** Rate the Health of Your Teeth and Gums and When Did You Last Visit a Dentist

Category		6 mo or less	More than 6 mo ago	More than 1 yr ago	More than 2 yrs ago	More than 3 yrs ago	More than 5 yrs ago	Never	Don't Know	Total
Excellent	Count	1006	202	101	40	31	76	226	5	1687
	%	11.3	2.3	1.1	0.5	0.3	0.9	2.5	0.1	19.0
Very Good	Count	1191	350	204	88	72	124	103	2	2134
	%	13.4	3.9	2.3	1.0	0.8	1.4	1.2	0.0	24.0
Good	Count	1258	451	360	192	149	269	133	8	2820
	%	14.2	5.1	4.1	2.2	1.7	3.0	1.5	0.1	31.7
Fair	Count	612	355	335	207	219	443	62	13	2246
	%	6.9	4.0	3.8	2.3	2.5	5.0	0.7	0.1	25.3
Total	Count	4067	1358	1000	527	471	912	524	28	8887
	%	45.8	15.3	11.3	5.9	5.3	10.3	5.9	0.3	100.0

Chi-Square is 1121.787,  $df= 21$  and  $p$ -value is  $<0.001$

**Source:** Elaborated by authors.

## Received Rx Fluoride Drops or Tablets and Health of Teeth and Gums

The survey asked the residents about their intake of fluoride drops or tablets. The answers were recorded as Yes, No, Refused, Don't Know (see Table 3).

**Table 3. Rate the Health of Your Teeth and Gums and Received Rx Fluoride Drops or Tablets**

Category		Yes	No	Don't Know	Total
Excellent	Count	71	651	0	722
	%	3.1	28.8	0.0	32.0
Very Good	Count	64	501	6	571
	%	2.8	22.2	0.3	25.3
Good	Count	79	622	4	705
	%	3.5	27.5	0.2	31.2
Fair	Count	31	228	1	260
	%	1.4	10.1	0.0	11.5
Total	Count	245	2002	11	2258
	%	10.9	88.7	0.5	100.0

Chi- Square value is 8.784, df= 6 and p-value is .185

**Source:** Elaborated by authors.

The second hypothesis stated that there is no statistical difference in the rate of health of teeth and gums between those receiving fluoride drops or tablets and those not receiving fluoride drops or tablets. The Pearson Chi-Square value was 8.784, df= 6, and the p-value was 0.185. Since the p-value was greater than 0.05, it can be concluded that there was no significant difference in the rate of health of teeth and gums between those receiving fluoride drops or tablets and those not receiving fluoride drops or tablets. The results of this test fail to reject the null hypothesis.

### Gender and Health of Teeth and Gums

The survey asked the participants about their gender. The answers were recorded as Male and Female (see Table 4). The third hypothesis stated that there is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums according to gender. The Pearson Chi-Square value was 5.391, df= 3, and the p-value was .145. Since the p-value was greater than 0.05, it can be concluded that there was no significant difference in the rate of health of teeth and gums according to gender. The results of this test fail to reject the null hypothesis.

**Table 4. Rate the Health of Your Teeth and Gums and Gender**

Category		Male	Female	Total
Excellent	Count	818	869	1687
	%	9.2	9.8	19.0
Very Good	Count	1020	1114	2134
	%	11.5	12.5	24.0
Good	Count	1372	1448	2820
	%	15.4	16.3	31.7
Fair	Count	1147	1099	2236
	%	12.9	12.4	25.3
Total	Count	4357	4530	8887
	%	49.0	51.0	100.0

Chi- Square value is 5.391, df= 3 and p- value is .145

**Source:** Elaborated by authors.

### Educational Level and Health of Teeth and Gums

The survey asked the residents about their educational level for 20 years and above adults. The answers were recorded as Less than 9th grade, 9-11th grade, High school graduate, some College or AA graduate, College graduate or above, Refused, and Don't know (see Table 5).

**Table 5. Rate the Health of Your Teeth and Gums and Educational Level for Adults 20+**

Category		Less than 9th grade	9-11th-grade	H.S. graduate	Some college or AA college	College graduate or above	Refused	Don't Know	Total
Excellent	Count	96	108	232	311	271	1	1	1020
	%	1.8	2.0	4.3	5.8	5.1	0.0	0.0	19.1
Very Good	Count	108	155	306	405	301	1	2	1278
	%	2.0	2.9	5.7	7.6	5.6	0.0	0.0	23.9
Good	Count	145	209	401	514	414	0	3	1686
	%	2.7	3.9	7.5	9.6	7.8	0.0	0.0	31.6
Fair	Count	116	142	325	464	305	0	4	1356
	%	2.2	2.7	6.1	8.7	5.7	0.0	0.1	25.4
Total	Count	465	614	1264	1694	1291	2	10	5340
	%	8.7	11.5	23.7	31.7	24.2	0.0	0.2	100.0

Chi- Square value is 17.133. df= 18 and p-value is .514

**Source:** Elaborated by authors.

The fourth hypothesis stated that there is no statistically significant difference in the rate of health of teeth and gums according to the educational level. The Pearson Chi-Square was 17.133,  $df=18$ , and  $p$ -value was .514. Since the  $p$ -value was greater than 0.05, it can be concluded that there was no significant difference in the rate of health of teeth and gums according to the educational level. The results of this test fail to reject the null hypothesis.

## DISCUSSION

Periodontal health is defined as a state of being free from inflammation associated with gingivitis or periodontitis clinically (14). This study was an analysis of secondary data collected from NHANES 2017- 2018. This study found a significant difference in the rate of health of teeth and gums between those who visited the dentist in the last 6 months and those who did not visit the dentist in the last 6 months. The findings of this study showed that 1,006 residents rated their health of teeth and gums as excellent, having last seen a dentist in 6 months or less. According to the findings of this study, the health of teeth and gums significantly deteriorated for those who did not visit the dentist in more than 2 years. The findings of this research question were similar to studies discussed in the literature review. The literature shows that dental caries in children can be prevented if they visit a dentist before or soon after the eruption of their first tooth (11). At the same time, literature also suggests that children with high family income and lower mean of caries experience were more likely to visit the dentist (15).

This study did not find a significant difference in the rate of health of teeth and gums between those receiving drops or tablets and those not receiving drops or tablets among children aged 3-15 years in the US. The findings of this study suggest that 71 children who received fluoride drops or tablets rated the health of their teeth and gums as excellent, and 651 children who did not receive fluoride drops or tablets also rated the health of their teeth and gums as excellent. The findings of this research question were different from the reviewed literature. The literature suggests that higher fluoride concentration in drinking water in the US is associated with lower dental caries (16). Also, the literature highlights that children who do not consume tap water that contains fluoride were more likely to experience dental caries in their lifetime (16).

This study found no significant difference in the rate of health of teeth and gums according to gender among participants aged 1 and older. The results of this study showed that 869 females

rated the health of teeth and gums as excellent, and 818 males rated the health of teeth and gums as excellent. Also, 1,114 females rated the health of their teeth as very good as compared to 1,020 males. In this study, the number of participating females tended to rate the health of their teeth and gums higher than males. However, there was no significant difference between gender and the rate of health of their teeth and gums. The literature shows mixed results, some literature suggests that females having lower levels of protective IgA as compared to males, pregnancies, and being more prone to harbor *S. mutants* can lead them to develop dental caries (17). The growing literature suggests that both men and women are equally aware of oral hygiene, and both have equal chances of developing dental caries (18).

This study found no significant difference in the rate of health of teeth and gums according to educational level among participants aged 20 years and above. The findings suggest that participants who have some college or AA degree have reported better health of their teeth and gums as compared to participants who are less educated than them. But the numbers are not very significant to conclude an association between educational level and health of teeth and gums. The findings of this research question are different from the reviewed literature. The literature suggests that in a study conducted by Kuter & Uzel in 2020, the results showed that a mother's educational level is directly related to children's tooth brushing but not related to the number of cavities in a child's mouth (19).

In conclusion, this study demonstrated that there were significant differences among one of four hypotheses. There was a significant difference in the rate of health of teeth and gums between those who visited the dentist in the last 6 months and those who did not visit the dentist in the last 6 months. This study concludes that individuals who have visited the dentist in 6 months or less have rated their health of teeth and gums as excellent as compared to those who did not visit the dentist in the last 6 months. Overall, the results of the study suggest further and advanced research regarding factors affecting oral health in the US residents.

Although the results of the secondary data analysis presented in this manuscript found no statistically significant differences in the health of teeth and gums in association with intake of fluoride drops or tablets, gender, and educational level, it is important to test these differences across diverse groups, as significant differences may be present by ethnicity.

The results of this study underscored the importance of consistent visits to the dentist as a protective factor for periodontal health. Educational interventions need to be promoted to emphasize the value of regular check-ups according to oral health guidelines. Further studies should be conducted to identify inequities associated with periodontal health among various cultural and ethnic groups in the US and to design interventions to effectively deal with the identified areas of concern.

The current study supplements information available on the oral health status of children and adults in the American continent. The most common risk factors causing periodontal disease in Latin America are poor oral hygiene and low socioeconomic status. Limited access to oral health care, especially in rural and low socioeconomic status areas contribute to high prevalence of periodontal diseases in Latin America (20). The two main preventive approaches used in Latin America are at a) individual level and b) the population/community level. The prevention of dental diseases is important in terms of public health and should not be concentrated on dentists alone but must include interdisciplinary groups working together (21). The prevention of periodontal diseases in Latin America has been focused on oral hygiene instructions for reducing plaque by means of motivational techniques, increasing patient's awareness about the disease, patient empowerment, and providing adequate oral hygiene instructions and knowledge (21).

**Acknowledgements:** The authors would like to thank Dr. Kara Zografos and Dr. Emanuel Alcala for their support and guidance throughout the research process of the manuscript.

**Conflict of interest:** The authors have stated that there are no conflicts of interest in connection with this article.

**Sources of funding: none**

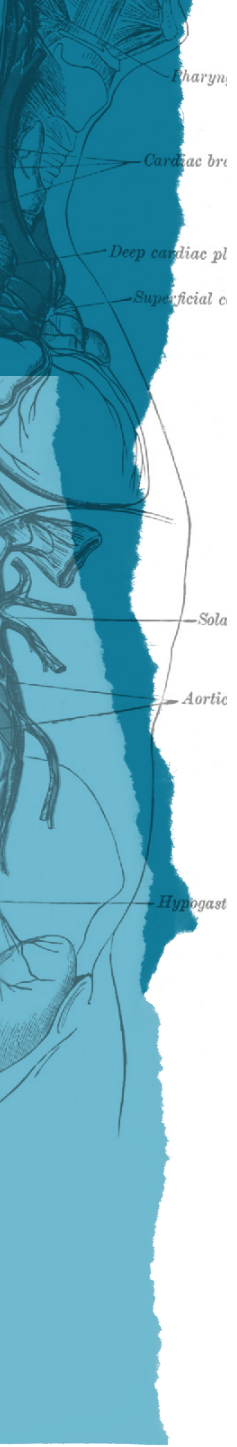
## REFERENCES

1. Jin LJ, Lamster IB, Greenspan JS, Pitts NB, Scully C, Warnakulasuriya S. Global burden of oral diseases: emerging concepts, management and interplay with systemic health. *Oral diseases*. 2016 Oct;22(7):609-19.
2. Haque M, Sartelli M, Haque SZ. Dental infection and resistance—global health consequences. *Dentistry Journal*. 2019 Mar;7(1):22.



3. Heilmann A, Tsakos G, Watt RG. Oral health over the life course. *A life course perspective on health trajectories and transitions*. 2015:39-59.
4. Petersen PE, Baehni PC. Periodontal health and global public health. *Periodontology* 2000. 2012 Oct;60(1):7-14.
5. Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global prevalence of periodontal disease and lack of its surveillance. *The Scientific World Journal*. 2020 May 28;2020.
6. Eid SA, Khattab NM, Elheeny AA. Untreated dental caries prevalence and impact on the quality of life among 11 to14-year-old Egyptian schoolchildren: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2020 Dec;20(1):1-1.
7. National Institute of Dental and Craniofacial Research, National Institutes of Health (US). *Data and statistics* [cited 2009 Jun 6]. Retrieved from <http://www.nidcr.nih.gov/DataStatistics>
8. Petersen PE, Ogawa H. Prevention of dental caries through the use of fluoride—the WHO approach. *Community dent health*. 2016 Jun 1;33(2):66-8.
9. Duijster D, van Loveren C, Dusseldorp E, Verrips GH. Modelling community, family, and individual determinants of childhood dental caries. *European journal of oral sciences*. 2014 Apr;122(2):125-33.
10. Wiggen TI, Wang NJ. Does early establishment of favorable oral health behavior influence caries experience at age 5 years? *Acta Odontologica Scandinavica*. 2015 Apr 3;73(3):182-7.
11. Segura A, Boulter S, Clark M, Gereige R, Krol DM, Mouradian W, Quinonez R, Ramos-Gomez F, Slayton R, Keels MA. Maintaining and improving the oral health of young children. *Pediatrics*. 2014 Dec 1;134(6):1224-9.
12. Assari S. Socioeconomic status and self-rated oral health; diminished return among hispanic whites. *Dentistry journal*. 2018 Jun;6(2):11.
13. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2018 Nov;68(6):394-424.
14. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *Journal of periodontology*. 2018 Jun;89:S9-16.
15. Alayadi H, Bernabé E, Sabbah W. Examining the relationship between oral health-promoting behavior and dental visits. *International Journal of Health Sciences*. 2019 May;13(3):40.

16. Sanders AE, Slade GD. Blood lead levels and dental caries in US children who do not drink tap water. *American journal of preventive medicine*. 2018 Feb 1;54(2):157-63.
17. Ferraro M, Vieira AR. Explaining gender differences in caries: a multifactorial approach to a multifactorial disease. *International journal of dentistry*. 2010 Mar 16;2010.
18. Mamai-Homata E, Koletsi-Kounari H, Margaritis V. Gender differences in oral health status and behavior of Greek dental students: A meta-analysis of 1981, 2000, and 2010 data. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2016 Jan;6(1):60.
19. Kuter B, Uzel İ. The Influence of Maternal Factors on Children's Oral Health: Mothers' Age, Education Level, Toothbrushing Habit and Socioeconomic Status. *The Journal of Pediatric Research*. 2020 Dec 1;7(4):331-6.
20. Botero JE, Rösing CK, Duque A, Jaramillo A, Contreras A. Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontology 2000*. 2015 Feb;67(1):34-57.
21. Romito GA, Feres M, Gamonal J, Gomez M, Carvajal P, Pannuti C, Duque Duque A, Romanelli H, Rösing CK, Aranguiz Freyhofer V, Cavagni J. Periodontal disease and its impact on general health in Latin America: LAOHA Consensus Meeting Report. *Brazilian oral research*. 2020 Apr 9;34.



Fecha de recepción: julio 22 de 2021  
Fecha de aceptación: noviembre 9 de 2021

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.617.6>

## Garantías explícitas en salud odontológica de las embarazadas y la salud pública por regiones y años 2010-2019 en Chile

*Explicit Guarantees in Dental Health of Pregnant Women and Public Health by Regions and the 2010-2019 Period in Chile.*

ITALIA SOTO VILLELA<sup>1</sup>, BELÉN DEHNHARDT CANELA<sup>2</sup>, ALFREDO SILVA OLIVA<sup>3</sup>,  
DAVID SAN-MARTÍN-ROLDÁN<sup>4</sup>, ARACELIS CALZADILLA-NÚÑEZ<sup>5</sup>,  
VÍCTOR P. DÍAZ-NARVÁEZ<sup>6</sup>

- <sup>1</sup> Cirujano-dentista. Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello. Chile. italia.sotov01@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3675-5603>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001978507](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001978507)
- <sup>2</sup> Cirujano-dentista. Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello. Chile. bdehnhardtcanela@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1189-7629>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001978514](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001978514)
- <sup>3</sup> Cirujano-dentista. Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello. Chile. alfredo.silva@unab.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6553-1898>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001978593](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001978593)
- <sup>4</sup> Matrn. Escuela de Obstetricia y Neonatología, Facultad de Salud y Odontología, Universidad Diego Portales. Chile. david.sanmartin@udp.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3208-8823>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001903271](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001903271)

<sup>5</sup> Médico psiquiatra. Universidad Bernardo OHiggins, Departamento de Psiquiatría. Hospital Félix Bulnes. Santiago. Chile. araceliscalza@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6391-2563>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001742115](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001742115)

<sup>6</sup> Doctor en Ciencias Biológicas. Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello. Chile. victor.diaz@unab.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5486-0415>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001741801](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001741801)

**Correspondencia:** Dr. Víctor Patricio Díaz Narváez. Universidad Andrés Bello. Calle Echaurren 237, Santiago, Chile. Teléfono: +56 991614015. victor.diaz@unab.cl; vicpadina@gmail.com

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar la tasa de uso de las Garantías Explícitas de Salud (GES) dental de la embarazada entre 2010 a 2019 en todas las regiones de Chile.

**Pacientes y métodos:** Diseño: descriptivo, observacional. Participantes: mujeres embarazadas, atendidas en el sistema público. Se estudió un total de 1 854 621 gestantes, 1 445 903 de gestantes con ingreso al GES y 1 257 775 de gestantes con alta dental integral pertenecientes a cada región y año analizado. Mediciones: estimación de tasas de uso del GES odontológico, análisis de las tasas de eficacia y de la evolución de las tasas de uso del GES mediante series de tiempo.

**Resultados:** Las medias del uso del GES y la eficacia de la atención por GES fue inferior al valor óptimo (100 %). Ambas tasas difieren del valor meta de la autoridad sanitaria. Los valores de las tasas del uso del GES varían por año y región. La forma de las curvas fue predominantemente no lineal.

**Conclusión:** El uso y la eficacia del GES odontológico en embarazadas chilenas no está en correspondencia con los objetivos del Ministerio de Salud Pública. Se requieren nuevos estudios para explicar las causas de estos resultados.

**Palabras clave:** mujeres embarazadas, atención odontológica, enfermedades estomatognáticas.

## ABSTRACT

**Objective.** Estimate the rate of use of the Explicit Dental Health Guarantees (GES) by pregnant women from 2010 to 2019 in the regions of Chile.

**Patients and methods.** Design: Descriptive, observational. Participants: Pregnant women, cared for in the public system. The total of pregnant women (1,854,621), pregnant

women admitted to the GES (1,445,903), and pregnant women with full dental discharge (1,257,775) belonging to each of the regions and years analyzed (2010-2019) were studied. Measurements: estimation of dental GES use rates, evolution of rates over time using time series (regressions).

**Results.** The means of the use of the GES and the effectiveness of the care by the GES was less than the optimal value (100%). Both rates differ from the target value of the health authority. The value of usage fees varies by year and region. The shape of the curves was predominantly non-linear.

**Conclusions.** The use and effectiveness of the dental GES in Chilean pregnant women is not in correspondence with the objectives of the Ministry of Public Health. New studies are required to explain the causes of these results.

**Keywords:** pregnant women; dental care; stomatognathic diseases.

## INTRODUCCIÓN

Todo embarazo implica algún grado de riesgo de presentar complicaciones para la madre, su hijo o ambos. En Chile se inició una política de salud pública denominada “Garantías Explícitas en Salud” (GES), que incluyó la atención odontológica de la embarazada en la Atención Primaria. Estudios muestran que las enfermedades bucales pueden afectar el normal desarrollo del embarazo, las cuales tienen como consecuencia parto prematuro, bajo peso al nacer, infección bacteriana ascendente y patología placentaria, preeclampsia, entre otras (1-6).

Las patologías bucales más frecuentes en la mujer embarazada son la enfermedad y lesión de caries y enfermedades periodontales. Por tanto, se requiere de una estrategia que controle o elimine los factores de riesgo. En el Sistema de Salud de Chile se inició una reforma denominada “Acceso Universal con Garantías Explícitas de Salud (AUGE) e incluye al GES (7-15).

La salud oral integral de la embarazada es la atención odontológica dirigida a educar, prevenir, recuperar y rehabilitar la salud oral de la mujer gestante. Se incluyen en ella 27 diagnósticos a cuyo tratamiento pueden acceder todas las mujeres embarazadas con un alta integral hasta 15 meses después de la primera atención. Desde luego, se espera que al GES pueda tener acceso el 100 % de estas mujeres. La notificación de las garantías es certificada cuando el paciente tiene un diagnóstico que se incluye dentro de las prestaciones del GES y logra tener derecho al uso de estas garantías.

En Chile no se han realizado estudios sobre cuál es la tasa real de atención por GES en las embarazadas. El objetivo de este trabajo fue estimar las tasas de uso del GES de salud oral integral de la embarazada del sistema público de salud y su evolución, entre 2010 a 2019 por regiones en Chile.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño:** observacional, retrospectivo y cuantitativo. La información fue extraída de los resúmenes estadísticos mensuales (REM) obtenidos en el Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) (16).

**Criterios de inclusión:** mujeres ingresadas a control de embarazo, pertenecientes al Fondo Nacional de Salud (FONASA), atendidas en el sistema público. No existieron criterios de exclusión. Se estudió el total de gestantes odontológicas (1 854 621), gestantes con ingreso al GES (1 445 903) de gestantes con alta integral (1 257 775) pertenecientes a las regiones y años analizados. Se debe determinar la tasa de uso del GES odontológico de la embarazada entre los años 2010 y 2019 en las 16 regiones de Chile. Se calcularon mediante el cociente entre la cantidad de mujeres gestantes que ingresaron al GES y la cantidad total de mujeres gestantes ingresadas al programa de control prenatal, multiplicada por cien. Las tasas de eficacia fueron extraídas directamente del DEIS (16). La meta de eficacia declarada por el Ministerio de Salud (MINSAL) (68 %) (16).

**Estadística:** se calculó la media, desviación estándar y los valores mínimos y máximos de las tasas de uso de GES y de la eficacia del tratamiento por año y región. La media de la tasa del uso del GES y la tasa de eficacia en cada región se comparó con el valor de la tasa considerada como óptima de atención de embarazadas por GES y meta de eficacia (100 y 68 %, respectivamente), mediante la prueba t-student. Las tasas estimadas por año en cada una de las regiones fueron estudiadas mediante series de tiempo (ecuaciones de regresión). Se estimó el error porcentual absoluto medio (MAPE), desviación absoluta de la media (MAD) y desviación cuadrática media (MSD)(17). Se utilizó el programa Minitab 18.0 y SPSS 25.0. Significación estadística:  $\alpha \leq 0,05$ .

Aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello (Resolución del 2 de abril de 2020).

## RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los resultados de la estimación de las tasas de atención por GES en gestantes odontológicas, en la tabla 2, las tasas de eficacia de la atención.

**Tabla 1. Tasa de uso (en porcentaje) del GES de salud oral integral de las embarazadas por regiones en Chile entre 2010 y 2019**

Región	Arica y parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana
2010	54,13	65,26	67,70	52,27	56,40	70,60	76,09
2011	61,21	66,31	68,12	56,59	62,62	73,15	79,41
2012	71,29	69,60	70,58	52,41	67,85	76,56	80,64
2013	66,10	70,26	71,25	58,09	72,62	74,09	83,63
2014	64,98	69,30	72,92	73,86	75,77	76,60	85,41
2015	62,44	75,91	72,78	73,91	74,73	82,88	85,90
2016	58,12	70,42	72,34	67,02	73,96	82,15	86,03
2017	62,25	69,19	71,68	68,25	76,32	79,07	82,41
2018	61,41	76,03	76,86	75,44	73,96	77,42	83,27
2019	63,66	75,90	77,13	72,80	75,25	76,15	81,83

O'Higgins	Maule	Ñuble	Bío bío	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén del Gral. Carlos Ibáñez	Magallanes y la Antártica
66,82	70,47	78,90	88,54	64,03	54,98	72,61	65,34	76,01
74,47	76,27	81,22	73,27	65,83	62,28	79,09	74,25	78,83
71,70	76,83	77,19	99,23	66,61	68,01	81,65	71,08	75,17
72,44	76,60	78,01	79,69	67,04	70,79	75,45	77,02	77,78
74,63	80,85	81,73	79,21	68,12	82,39	81,61	78,35	78,58
80,18	79,77	82,12	81,76	69,94	81,78	82,35	79,08	82,07
79,64	76,03	85,26	80,24	69,82	88,86	83,73	81,42	77,64
72,82	76,86	82,81	81,54	73,44	81,68	83,64	74,11	75,29
71,12	80,85	84,27	76,59	75,16	82,50	82,27	84,06	73,58
75,97	81,80	87,49	77,43	80,25	81,18	83,29	78,62	75,79

**Fuente:** Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) (Ministerio de Salud).



**Tabla 2. Tasa de eficacia (en porcentaje) de la atención del GES de salud oral integral de la embarazada por regiones en Chile entre 2010 y 2019**

Región	Arica y parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Maule	Ñuble	Biobío	Araucanía
2010	48,57	40,50	52,69	55,23	55,94	63,15	64,33	56,08	61,62	71,76	61,33	65,24
2011	50,56	44,56	56,87	61,64	58,40	64,65	67,33	59,11	67,42	71,58	65,91	61,09
2012	63,26	51,11	59,85	59,04	58,75	67,96	70,60	59,52	67,15	70,40	90,14	68,23
2013	50,58	49,93	60,28	61,05	66,29	65,02	70,02	60,40	66,83	69,12	67,39	63,51
2014	60,88	52,44	57,97	62,10	65,89	66,21	70,46	59,54	70,68	74,00	70,87	65,96
2015	61,15	60,26	59,78	54,38	71,53	69,46	72,39	67,12	70,23	74,28	71,81	67,48
2016	64,72	61,97	65,30	67,08	73,44	71,18	73,92	67,04	71,70	79,32	74,42	70,64
2017	61,51	60,57	66,87	68,63	76,07	69,07	70,33	65,64	70,66	73,82	72,62	69,18
2018	52,66	60,67	67,36	68,58	76,65	68,15	68,21	65,44	70,16	77,71	73,08	66,56
2019	57,01	67,86	67,89	70,49	74,61	67,60	69,25	68,33	72,72	81,08	73,33	69,66

Los Ríos	Los Lagos	Aysén del Gral Carlos Ibáñez	Magallanes y la Antártica	O'Higgins	Maule	Ñuble	Biobío	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén del Gral Carlos Ibáñez	Magallanes y la Antártica
49,74	62,00	45,25	61,03	56,08	61,62	71,76	61,33	65,24	49,74	62,00	45,25	61,03
60,31	61,61	58,76	31,03	59,11	67,42	71,58	65,91	61,09	60,31	61,61	58,76	31,03
65,97	66,77	52,44	64,89	59,52	67,15	70,40	90,14	68,23	65,97	66,77	52,44	64,89
62,82	64,31	66,29	64,90	60,40	66,83	69,12	67,39	63,51	62,82	64,31	66,29	64,90
67,70	68,79	66,38	67,01	59,54	70,68	74,00	70,87	65,96	67,70	68,79	66,38	67,01
70,16	74,85	63,90	70,37	67,12	70,23	74,28	71,81	67,48	70,16	74,85	63,90	70,37
75,65	74,87	73,42	66,88	67,04	71,70	79,32	74,42	70,64	75,65	74,87	73,42	66,88
72,60	76,68	58,01	68,09	65,64	70,66	73,82	72,62	69,18	72,60	76,68	58,01	68,09
70,05	71,97	81,12	65,15	65,44	70,16	77,71	73,08	66,56	70,05	71,97	81,12	65,15
69,74	73,88	71,10	70,83	68,33	72,72	81,08	73,33	69,66	69,74	73,88	71,10	70,83

**Fuente:** Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) (Ministerio de Salud).

En la tabla 3 se presentan los resultados de las medias, la desviación estándar y valores mínimos de las tasas antes señaladas.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las medias de las tasas de la atención por GES en embarazadas y tasas de eficacia de la atención en las regiones de Chile entre los años estudiados**

	Regiones (n)	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>Tasas de uso</b>					
Tasa de uso GES Arica y Parinacota	10	62,559	4,5928	54,13	71,29
Tasa de uso GES Tarapacá	10	70,818	3,9021	65,26	76,03
Tasa de uso GES Antofagasta	10	72,136	3,118	67,70	77,13
Tasa de uso GES Atacama	10	65,064	9,317	52,27	75,44
Tasa de uso GES Coquimbo	10	70,948	6,637	56,40	76,32
Tasa de uso Valparaíso	10	76,867	3,810	70,60	82,88
Tasa de uso Metropolitana	10	82,462	3,142	76,09	86,03
Tasa de uso O'Higgins	10	73,979	3,992	66,82	80,18
Tasa de uso Maule	10	77,633	3,344	70,47	81,80
Tasa de uso Ñuble	10	81,900	3,263	77,19	87,49
Tasa de uso Biobío	10	81,750	7,317	73,27	99,23
Tasa de uso Araucanía	10	70,024	4,948	64,03	80,25
Tasa de uso Los Ríos	10	75,445	10,847	54,98	88,86
Tasa de uso Los Lagos	10	80,569	3,754	72,61	83,73
Tasa de uso General Carlos Ibáñez del Campo	10	76,333	5,381	65,34	84,06
Tasa de uso Magallanes y Antártica Chilena	10	77,074	2,425	73,58	82,07
<b>Tasas de eficacia</b>					
Tasa de eficacia Arica y Parinacota	10	57,090	5,999	48,57	64,72
Tasa de eficacia Tarapacá	10	54,987	8,637	40,50	67,86
Tasa de eficacia Antofagasta	10	61,486	5,133	52,69	67,89
Tasa de eficacia Atacama	10	62,822	5,696	54,38	70,49
Tasa de eficacia Coquimbo	10	67,757	7,857	55,94	76,65
Tasa de eficacia Valparaíso	10	67,245	2,465	63,15	71,18
Tasa de eficacia Metropolitana	10	69,684	2,662	64,33	73,92
Tasa de eficacia O'Higgins	10	62,822	4,322	56,08	68,33
Tasa de eficacia Maule	10	68,917	3,241	61,62	72,72

Continúa...

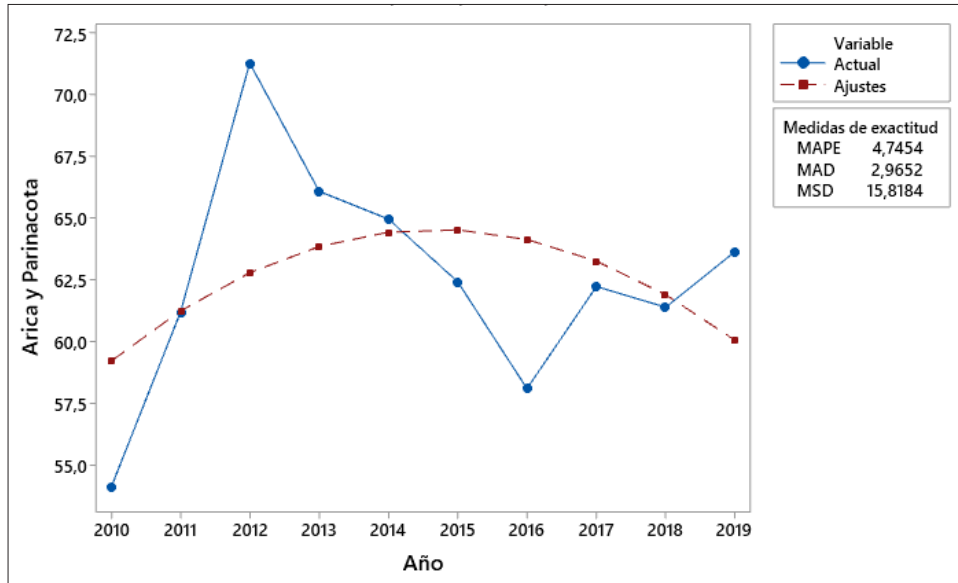
	Regiones (n)	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Tasa de eficacia Ñuble	10	74,307	3,930	69,12	81,08
Tasa de eficacia Biobío	10	72,090	7,539	61,33	90,14
Tasa de eficacia Araucanía	10	66,755	2,938	61,09	70,64
Tasa de eficacia Los Ríos	10	66,474	7,392	49,74	75,65
Tasa de eficacia Los Lagos	10	69,573	5,653	61,61	76,68
Tasa de eficacia General Carlos Ibáñez del Campo	10	63,667	10,491	45,25	81,12
Tasa de Eficacia Magallanes y Antártica Chilena	10	63,018	11,597	31,03	70,83

**n=** Número de años estudiados en cada región.

**Fuente:** Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) (Ministerio de Salud).

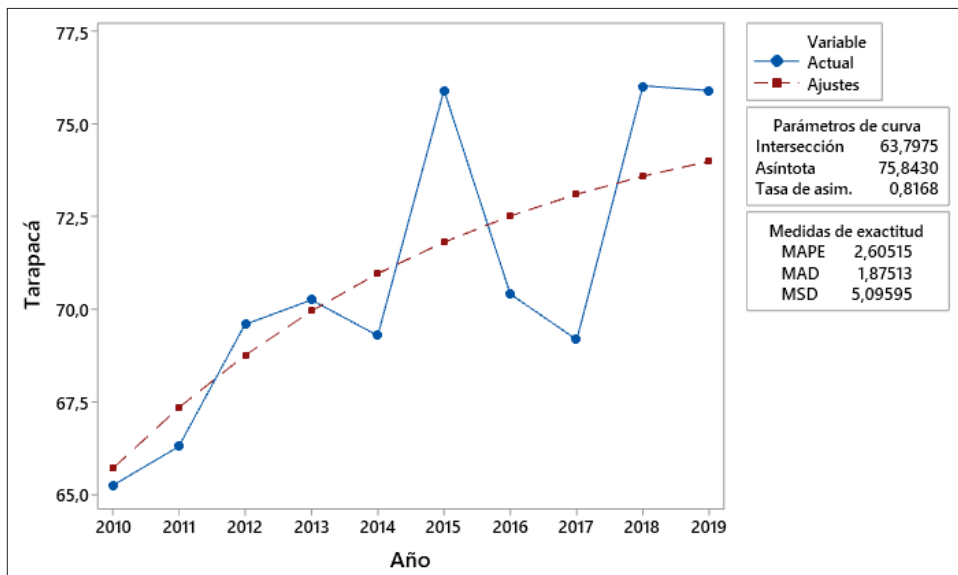
Los resultados de la comparación de las medias de las tasas observadas en el tiempo en cada región en relación con el valor óptimo de atención (100 %) de la embarazadas fueron altamente significativas ( $p=0,0005$ ); se observa que las medias de la atención estudiada son menores que el valor óptimo (teóricamente esperado). En relación con la comparación de las medias de tasas de eficiencia en cada región y el valor de eficiencia, que el Sistema de Salud se propuso como meta (68 %), se observó que existen diferencias significativas en las regiones de Arica y Parinacota ( $p=0,0005$ ), Taparacá ( $p=0,001$ ), Antofagasta ( $p=0,003$ ), Atacama ( $p=0,018$ ) y O'Higgins ( $p=0,004$ ), donde las medias de eficiencia son menores que la meta antes señalada; mientras que en la región de Ñuble encontraron también diferencias significativas ( $p=0,01$ ) y, en este caso, la media fue superior a la meta. En las demás regiones no se observaron diferencias significativas ( $p>0,05$ ). Por último, al comparar las medias de las tasas de eficiencia con respecto a la tasa ideal (100 %), se encontraron diferencias significativas en todas las regiones ( $p=0,005$ ), y estos resultados son análogos a los del GES de atención a gestantes antes descritos.

En las figuras 1-8 y 9-16 se muestran los resultados del tipo de curva y su correspondiente ecuación de regresión en todas y cada una de las regiones estudiadas y en los diferentes años examinados.



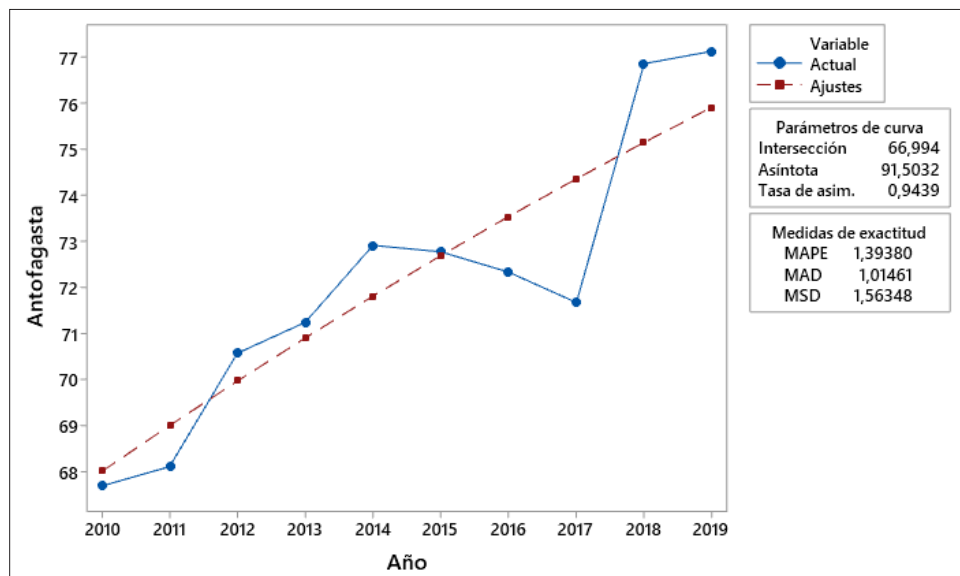
**Figura 1. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 56,72 + 2,76xt - 0,242xt^2$$

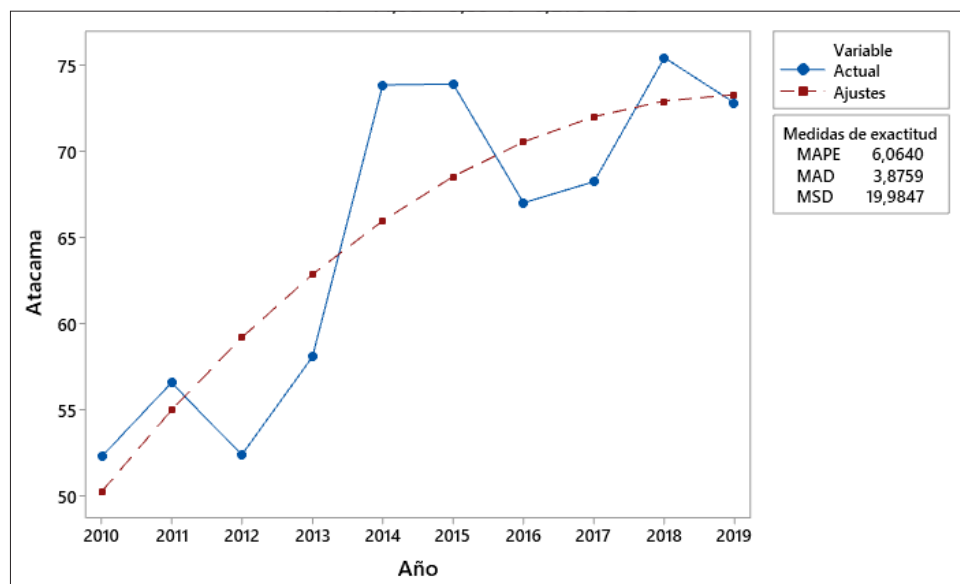


**Figura 2. Modelo de tendencia cuarva S**

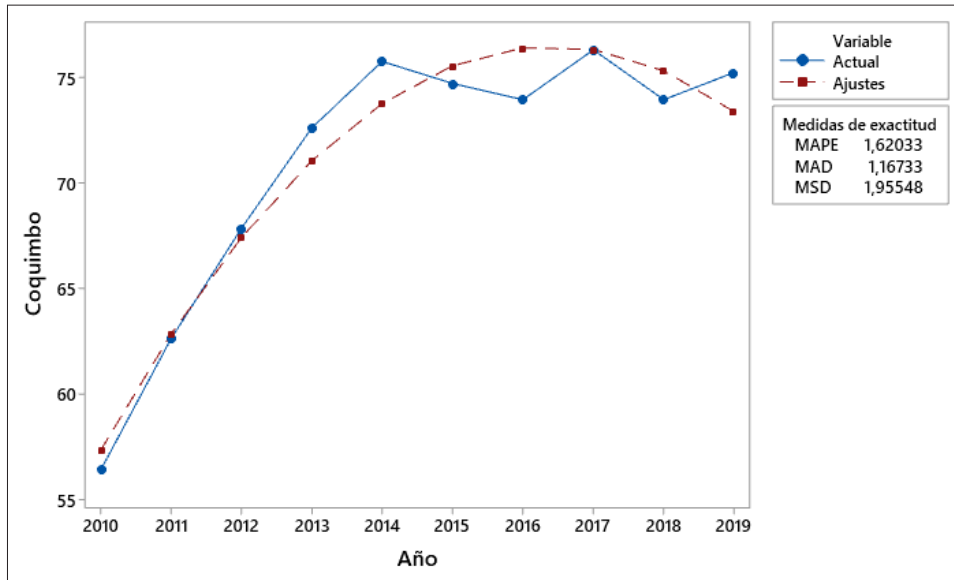
$$Y_t = (10^2) / (13,1851 + 2,48945x(0,816828^t))$$



**Figura 3. Modelo de tendencia cuarva S**  
 $Y_t = (10^3) / (10,9286 + 3,99806x(0,943893^t))$

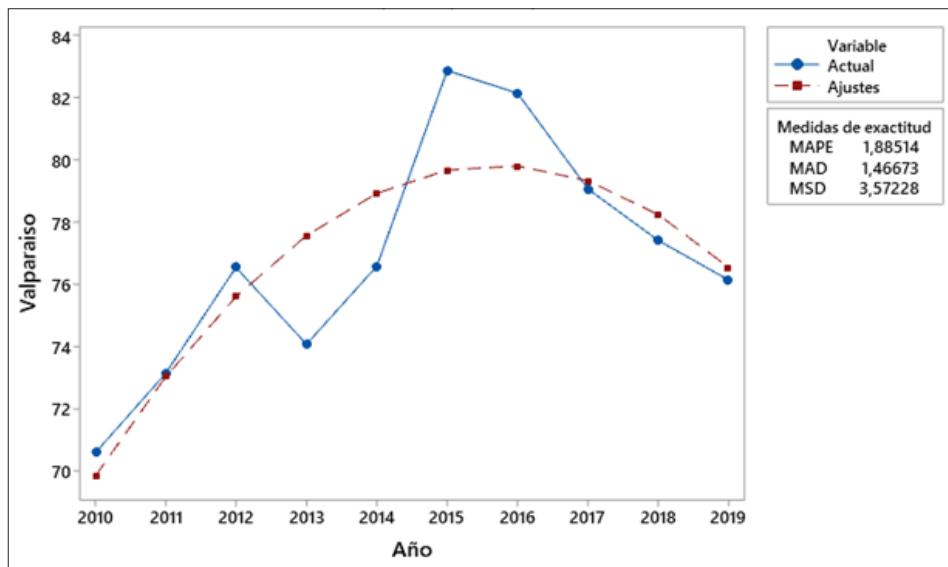


**Figura 4. Modelo de tendencia cuadrática**  
 $Y_t = 44,92 + 5,59xt - 0,275xt^2$



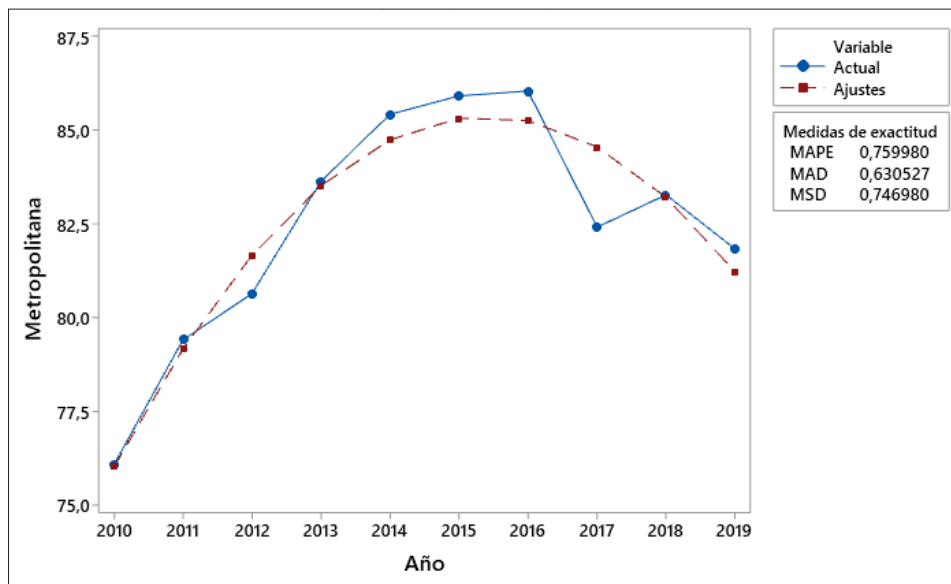
**Figura 5. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 50,90 + 6,903xt - 0,4653xt^2$$



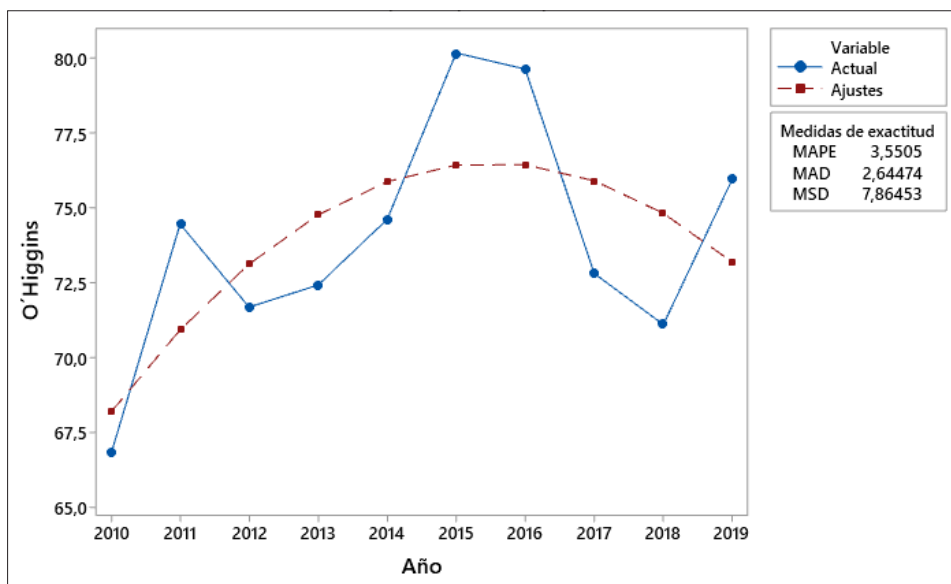
**Figura 6. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 66,05 + 4,10xt - 0,3054xt^2$$



**Figura 7. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 72,26 + 4,093xt - 0,3197xt^2$$



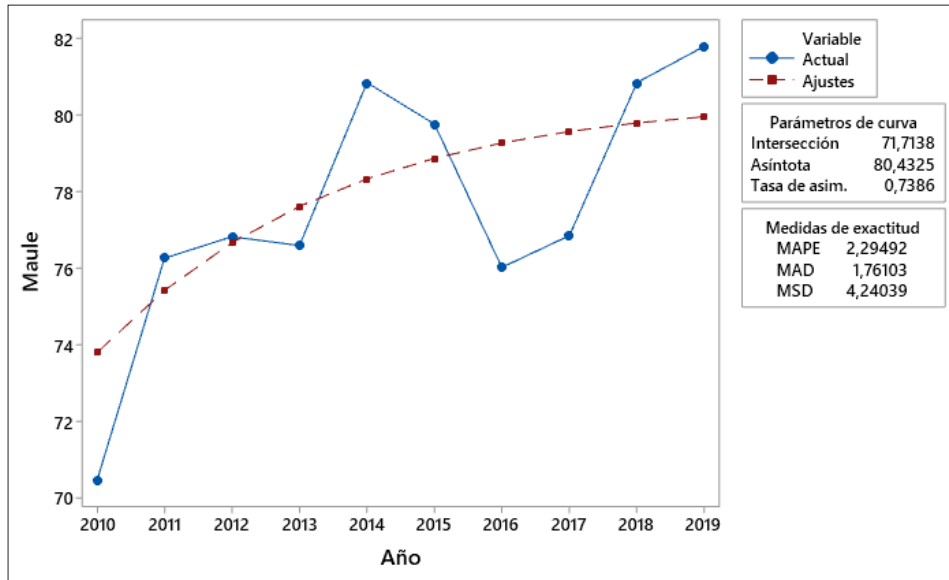
**Figura 8. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 64,92 + 3,56xt - 0,273xt^2$$

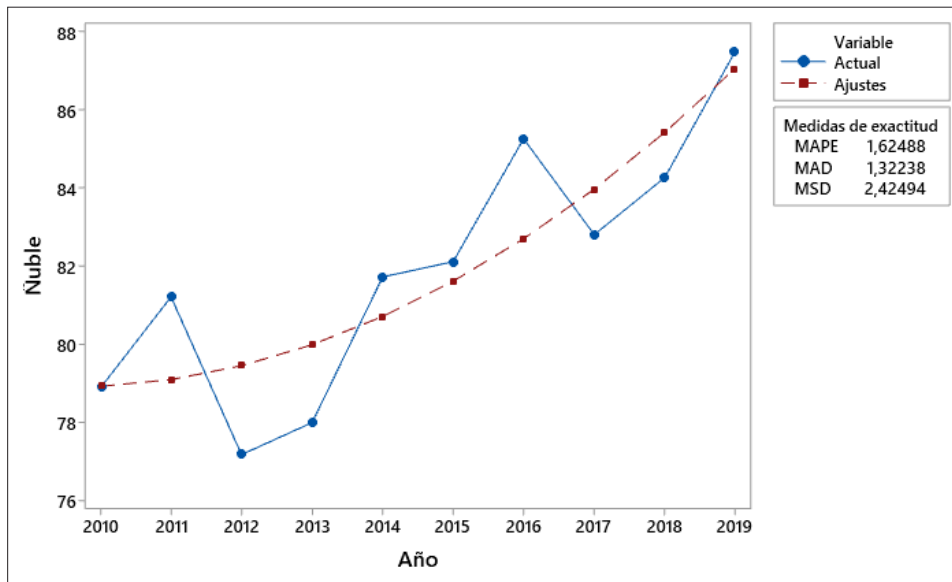
**Figuras 1-8. Modelo, tipos de tendencia y ecuación de regresión de las tasas de atención por GES odontológico en embarazadas de ocho regiones del país:**

Arica y Parinacota (1), Tarapacá (2), Antofagasta (3), Atacama (4), Coquimbo (5), Valparaíso (6), Metropolitana (7) y O'Higgins (8)

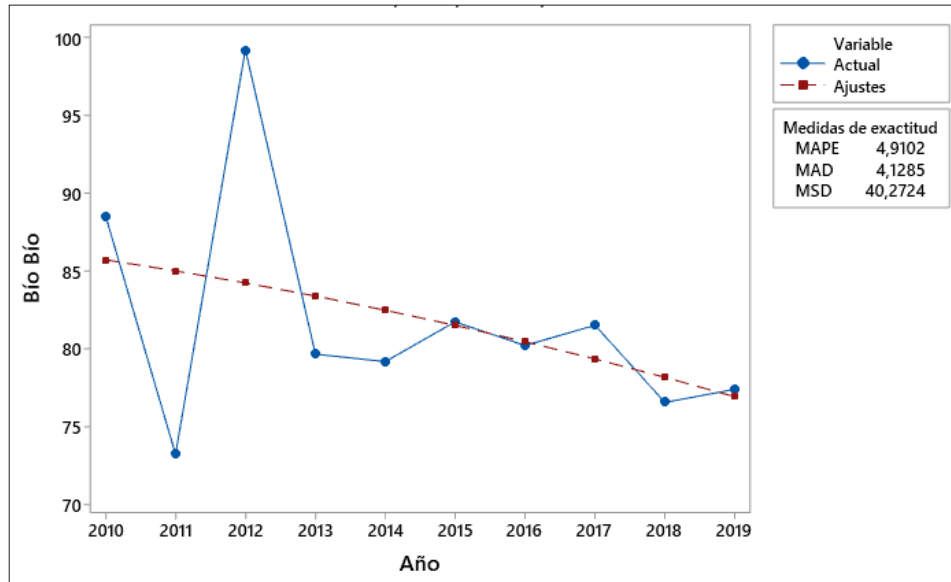




**Figura 9. Modelo de tendencia cuarva S**  
 $Y_t = (10^3) / (12,4328 + 1,51152x(0,738609^t))$

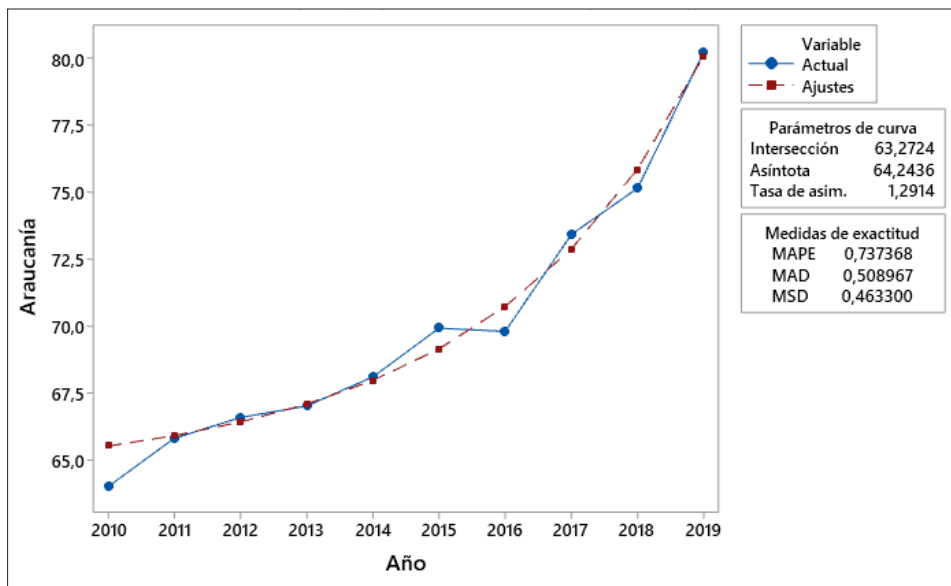


**Figura 10. Modelo de tendencia cuadrática**  
 $Y_t = 78,95 + 0,102xt - 0,0913xt^2$



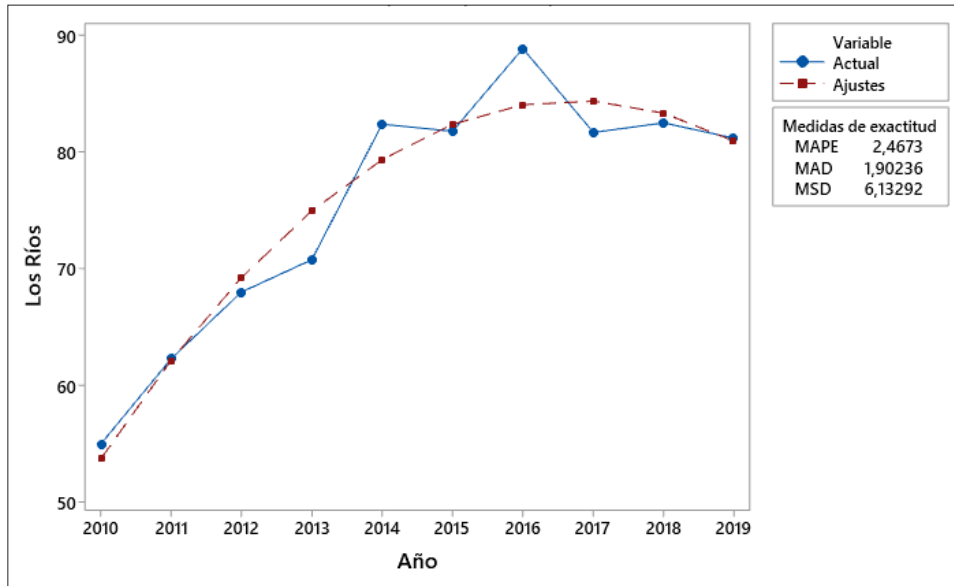
**Figura 11. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 86,38 + 0,60xt - 0,034xt^2$$



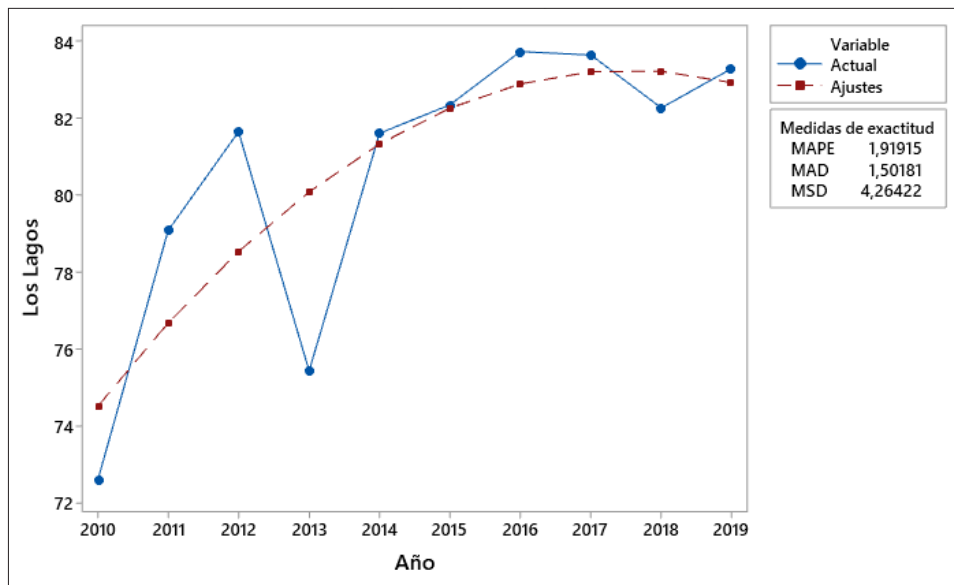
**Figura 12. Modelo de tendencia cuarva S**

$$Y_t = (10^3) / (15,5657 - 0,238926x(1,29135^t))$$



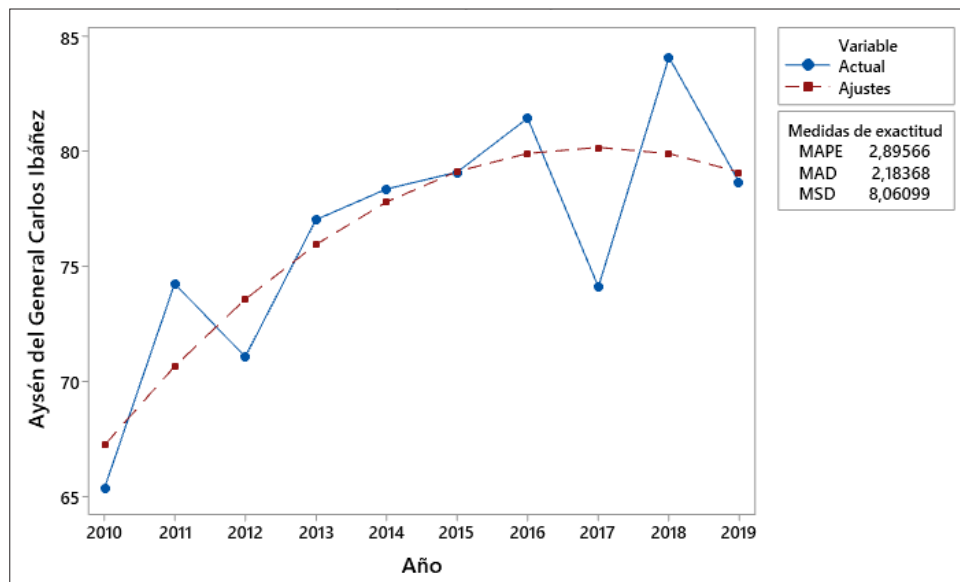
**Figura 13. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 43,90 + 10,48x_t - 0,677x_t^2$$



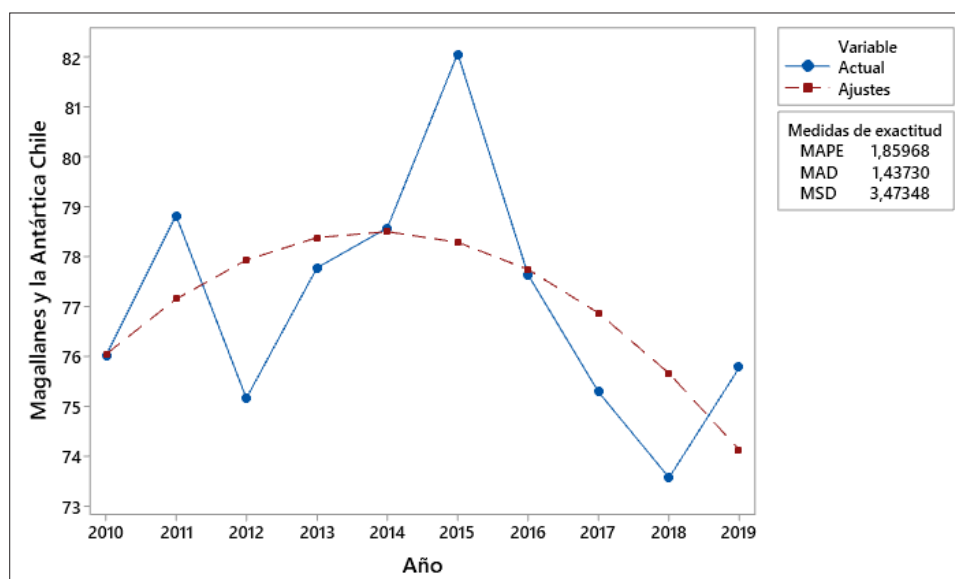
**Figura 14. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 72,06 + 2,62x_t - 0,154x_t^2$$



**Figura 15. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 63,27 + 4,23xt - 0,265xt^2$$



**Figura 16. Modelo de tendencia cuadrática**

$$Y_t = 74,60 + 1,61xt - 0,1655xt^2$$

**Figura 9-16. Modelo, tipos de tendencia y ecuación de regresión de las tasas de atención por GES odontológico en embarazadas de ocho regiones del país: Maule (9), Ñuble (10), Biobío (11), Araucanía (12), Los Ríos (13), Los Lagos (14), Aysén del General Carlos Ibáñez (15) y Magallanes y la Antártica Chile (16)**

Se pudo constatar que la región de Arica y Parinacota difiere de las otras regiones, ya que a partir del entorno de 2015 se produjo un descenso de las tasas en estudio, mientras que en las otras regiones señaladas aumentaron sostenidamente, pero en Coquimbo y Valparaíso se presentó un descenso a partir de 2017; sin embargo, en las regiones Metropolitana y O'Higgins tendieron a ascender en los valores de uso del GES, pero en el entorno de 2016 se aprecia una inflexión y comienza un descenso de las tasas (figura 1-8). En las regiones del Maule y Ñuble se produjo un constante ascenso; por el contrario, en la región del Biobío las tasas mantuvieron un descenso constante. Las regiones faltantes se caracterizaron por un ascenso, que en el caso de la región de la Araucanía fue constante, pero en las regiones de Los Ríos, Los Lagos y Aysén del General Carlos Ibáñez se produjo un descenso entre 2017 o 2018 y en Magallanes y la Antártica de Chile la curva tendió a ascender, pero con una disminución presentada en el entorno de 2014. Las curvas tienen carácter no lineal y permiten observar que las tendencias encontradas en este trabajo, en relación con el comportamiento de las tasas, expresan la complejidad del fenómeno que se estudia.

## DISCUSIÓN

La salud oral es crucial para la salud general, y por tanto es un componente fundamental de la salud y el bienestar físico y mental. Respecto al embarazo, y debido a los cambios fisiológicos normales, esta etapa resulta un momento de especial vulnerabilidad para la salud oral. El buen cuidado de la salud oral durante el embarazo es un factor esencial, pero a menudo ignorado. El embarazo es el momento en el que se debe aumentar el enfoque consciente de los cuidados orales preventivos, puesto que las enfermedades orales maternas durante el embarazo son un importante problema de salud pública debido a su prevalencia y a su relación con los resultados adversos del embarazo, parto, lesiones de caries en la primera infancia y las enfermedades crónicas. El periodo perinatal es un momento crítico en el que se establecen los determinantes de la salud y la salud bucodental y, por tanto, un momento importante para la intervención. Existen muchos mitos sobre la seguridad de la atención dental durante el embarazo. Como resultado, las mujeres embarazadas reciben menos atención dental que cuando no están embarazadas (18,19).

Uno de los problemas médicos prevalentes que merecen atención mundial son los resultados adversos del embarazo y los partos prematuros de bajo peso, que tienen un impacto significativo en la salud neonatal. La periodontitis se ha considerado un importante factor de riesgo de efectos adversos en el embarazo. Esta patología se asocia con el nacimiento prematuro y el bajo peso al

nacer, y los altos niveles de bacterias en las madres pueden conducir a la transmisión de dichas bacterias al recién nacido. Todas las mujeres embarazadas deben ser examinadas para detectar riesgos en su salud oral, recibir asesoramiento sobre una higiene bucal adecuada y ser remitidas para recibir tratamiento dental cuando sea necesario. Una atención dental adecuada y la prevención durante el embarazo pueden reducir los malos resultados prenatales y disminuir la enfermedad y lesión de caries. El embarazo, por lo tanto, es un periodo ideal para promover la prevención de la enfermedad y lesiones de caries la primera infancia, dada la profunda influencia de la salud bucodental y los comportamientos de la madre en la salud bucodental de los niños (20,21).

Las embarazadas desconocen los procedimientos odontológicos. Las razones citadas constituyen barreras para buscar los servicios de salud oral y pueden incluirse entre ellas: el miedo, la ansiedad del tratamiento, la baja percepción de los problemas dentales y los conceptos errados acerca de los efectos de los tratamientos dentales en el desarrollo del feto.

En este estudio, estos aspectos señalados podrían explicar, en parte, el relativo bajo porcentaje de mujeres gestantes que utilizaron el GES dental, y se manifiesta en el hecho de que el sistema público no logra cubrir un 100 % de la población beneficiaria.

La condición de ser atención ambulatoria y el desconocimiento de la cobertura podría ser también un factor que contribuye a explicar el hecho de que una mujer embarazada no haga uso ente derecho, entre otros.

La visita de la embarazada al odontólogo no solo depende del conocimiento que pueda tener respecto de los beneficios de la garantía de salud bucal. El profesional odontólogo y no odontólogo, así como las direcciones administrativas de los centros de salud de todo Chile, tienen la responsabilidad de explicar a la paciente embarazada acerca de este beneficio y de realizar una derivación oportuna y adecuada a este paciente. De lo contrario, la embarazada pierde el beneficio de hacer uso de las diversas prestaciones con las cuales se puede ver beneficiado el curso de su embarazo, lo cual disminuye factores de riesgo asociados a las patologías bucales.

En general, las mujeres embarazadas y sus proveedores necesitan más conocimientos sobre los numerosos cambios que se producen en la cavidad bucal durante el embarazo. Adicionalmente, los propios beneficiarios del sistema de salud chileno han manifestado sentirse desprotegidos en los siguientes ámbitos: las esperas son muy largas, los trámites para poder recibir la atención son largos, hay poca cobertura y carencia de especialistas.

La evaluación de las garantías explícitas en salud ha podido constatar las razones por las cuales los pacientes no se atendieron mediante el GES: la información que entregan sobre clínicas, hospitales y centros médicos es vaga, no son los de su preferencia; desisten porque los trámites o procedimientos para acceder al GES son engorrosos y, por último, consideran que la calidad de los centros de salud es baja (22,23).

Las metas sanitarias sirven para cumplir los objetivos que plantea el Ministerio de Salud, pero solo es evaluada una variable clínica correspondiente al porcentaje de altas, sin tener noción si el tratamiento fue efectivo a largo plazo o si las acciones propuestas en las Guías del Ministerio de Salud fueron cumplidas, por lo que evaluar la relación entre las tasas de uso y la tasa de eficacia del GES es imprescindible (24,25) para contribuir a la detección de los factores que están disminuyendo la cobertura total de las embarazadas desde el punto de vista de la salud bucal.

El alcance y el impacto de las intervenciones de promoción de la salud oral realizadas durante el embarazo reflejan indicadores que deben mejorarse. La relativa baja utilización del GES tal vez podría explicarse un poco más al analizar detenidamente las encuestas de opinión de salud, en las que se observó que entre el 55 y el 75 % de los pacientes evaluaron bien el GES y hubo un descenso de la evaluación hacia 2017. Los hallazgos encontrados para los valores de las tasas de uso del GES dental y eficacia de este tienen repercusiones graves para la salud bucal de la embarazada: implica que parte de la población que accede al GES no está completando su tratamiento de manera integral hasta obtener el alta y otra parte simplemente no accede a este beneficio (24,25).

En el caso de la región de Arica y Parinacota, la Superintendencia de Salud realizó fiscalizaciones con la finalidad de medir el cumplimiento de la normativa que se refiere a la notificación de las garantías explícitas en salud, encontró graves deficiencias en cerca de la mitad de los centros de atención de embarazadas. A la luz de los resultados observados en este trabajo, dicha intervención no pudo elevar los niveles de las tasas de uso y de la eficacia del GES. El declive observado en Coquimbo y Valparaíso podría explicarse por las mismas razones antes señaladas. Por extensión, es posible que las deficiencias observados en las otras regiones también pueda explicarse porque se materializan todos o algunos de los factores señalados que tienen como consecuencia una disminución de las tasas de uso del GES (25).



Los mensajes de promoción en salud pueden desempeñar un papel importante en la salud oral; por ejemplo, la intervención con mensajes de texto mejoró los conocimientos, la actitud, la intención conductual y la autoeficacia entre las mujeres embarazadas. El periodo óptimo para introducir las medidas preventivas es el primer trimestre del embarazo; por lo tanto, futuras investigaciones deben indagar en efectividad de los programas de salud oral no solo a lo largo del embarazo, sino también lo que sucede en el primer trimestre (26).

El modelo matemático de un proceso cualquiera intenta describir sus componentes básicos y predecir algunas tendencias generales, pero jamás podrá realizar una descripción exacta. Los modelos presentados solo pueden proporcionar una aproximación para obtener un mecanismo de comprensión, bajo las circunstancias y condiciones poblacionales actuales.

Uno de los aspectos trascendentales en epidemiología es intentar la predicción; esto se realiza habitualmente mediante modelos que consideran el progreso de situaciones en el tiempo en cierto lugar (17). En este caso, la aproximación a la interpretación de la realidad por medio de modelos matemáticos se vio especialmente afectado por la cantidad de años estudiados. No se incluyó el año 2020 debido al estallido social ocurrido en Chile, seguido de la pandemia por COVID-19. Por tanto, lo antes expuesto puede considerarse una limitación de este estudio

## CONCLUSIÓN

Las medias de las regiones son menores que el valor óptimo para la atención por GES y la eficacia en la atención (100 %). En cinco de las 16 regiones la eficacia es menor a la meta establecidas por el Servicio de Salud (68 %). Las tasas de atención de gestantes por GES odontológico se caracterizan por un ascenso seguido de un proceso de declinación entre 2014 y 2017, salvo algunas regiones que tuvieron ascenso o descenso sostenido. Se requieren estudios para determinar las causas de estos hechos.

Estos datos pueden servir para adecuar los programas de salud actuales, y así poder lograr mayor eficacia en la atención. Se sugiere una mayor divulgación de los beneficios que el GES les brinda a las embarazadas; esto es responsabilidad de las distintas especialidades que tienen que ver con la atención de estas y facilitar la gestión de la embarazada para lograr incorporarse al GES.

**Financiamiento:** Estudio financiado por los autores.

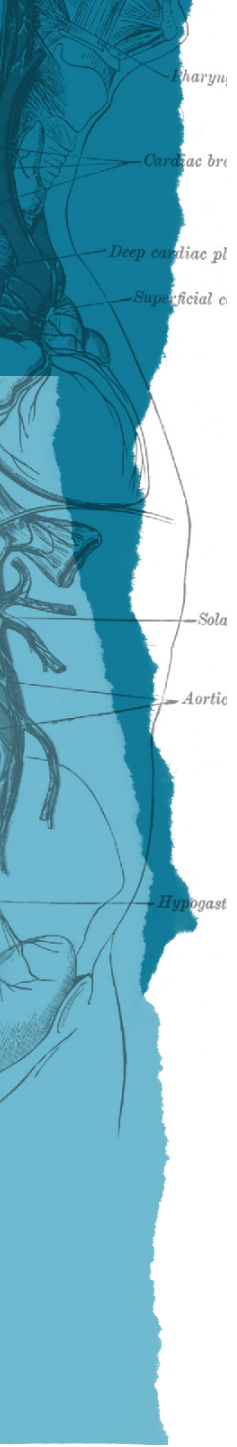
## REFERENCIAS

1. Ovalle A, Gamonal J, Martínez A, Silva N, Kakarieka E, Fuentes A, et al. Relación entre enfermedad periodontal, infección bacteriana ascendente y patología placentaria con parto prematuro. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2009 Abr [citado 1 jul 2021];137(4):504-514. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000400008&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000400008&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872009000400008>.
2. Departamento de Salud Bucal - DIPRECE subsecretaría de salud pública MINSAL. *Orientación técnica para la educación en salud bucal de la embarazada*, 2013. Disponible en: [https://diprece.minsal.cl/wr-dprss\\_minsal/wp-content/uploads/2015/05/Orientaci%C3%B3n-T%C3%A9cnica-para-la-Educaci%C3%B3n-en-Salud-Bucal-en-la-Embarazada.pdf](https://diprece.minsal.cl/wr-dprss_minsal/wp-content/uploads/2015/05/Orientaci%C3%B3n-T%C3%A9cnica-para-la-Educaci%C3%B3n-en-Salud-Bucal-en-la-Embarazada.pdf)
3. San-Martín HV, Williams DC, Tsukame KY, Carstens AM, Coloma MC, Lorenzo VM, et al. Comparación de la Salud Oral de Embarazadas y Púerperas Hospitalizadas según uso de Programa de Salud Oral Integral de la Embarazada: Estudio Transversal. *Int. J. Odontostomat* [Internet]. 2018 jun [citado 1 jul 2021]; 12( 2 ): 110-116. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2018000200110&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2018000200110&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2018000200110>.
4. Díaz Valdés L, Valle Lizama RL. Influencia de la salud bucal durante el embarazo en la salud del futuro bebé. *Gac Méd Espirit* [Internet]. 2015 abr [citado 1 jul 2021]; 17( 1 ): 111-125. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212015000100012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000100012&lng=es).
5. Lacalzada-Pastor M, Gil-Samaniego J, Giménez-Juncosa M, López-López J, Chimenos-Küstner E. Estado periodontal y de la mucosa oral en un grupo de embarazadas: Estudio clínico. *Avances en Periodoncia* [Internet]. 2011 ago [citado 1 jul 2021]; 23(2): 123-128. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852011000200006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852011000200006&lng=es).
6. Alonso Rosado A, Pérez Gómez RM, Criado Pérez L, Duque Alonso N, Hernández Marcos C, Hernández Martín M, et al. Enfermedades periodontales durante el embarazo y su asociación con parto prematuro y bajo peso al nacimiento: Evidencias y controversias. *Avances en Periodoncia* [Internet]. 2010 ago [citado 1 jul 2021]; 22(2): 85-89. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852010000200004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852010000200004&lng=es).
7. Carvajal P. Enfermedades periodontales como un problema de salud pública: el desafío del nivel primario de atención en salud. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* [Internet]. 2016 ago [citado 1 jul 2021]; 9(2): 177-183. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072016000200016&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072016000200016&lng=es). <http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2016.07.001>.

8. Costa SM, Martins CC, Bonfim M, Zina LG, Paiva SM, Pordeus IA, et al.. A systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2012 oct 10;9(10):3540-74. doi: 10.3390/ijerph9103540. PMID: 23202762; PMCID: PMC3509471.
9. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol*. 2015 feb;23(2):76-82. doi: 10.1016/j.tim.2014.10.010. Epub 2014 Nov 27. PMID: 25435135.
10. Pérez Oviedo AC, Betancourt Valladares M, Espeso Nápoles N, Miranda Naranjo M, González Barreras B. Caries dental asociada a factores de riesgo durante el embarazo. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2011 jun [citado 1 jul 2021]; 48(2): 104-112. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072011000200002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072011000200002&lng=es).
11. Botello-Harbaum, MT, Matthews AG, Collie D, Vena, DA, Craig RG, Curro FA, et al. Level of oral health impacts among patients participating in PEARL: a dental practice-based research network. *Community Dent. Oral Epidemiol*, 40(4):332-42, 2012. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22390788/>
12. Thomson WM, Caspi A, Poulton R, Moffitt TE, Broadbent JM. Personality and oral health. *Eur J Oral Sci*. 2011 oct;119(5):366-72. doi: 10.1111/j.1600-0722.2011.00840.x. Epub 2011 Jul 18. PMID: 21896053; PMCID: PMC3753101.
13. Lafuente PJ, Pérez De Mendiola FJ, Aguirre B, Zabala Galán J, Irurzun Zuazabal E, Gorritxo Gil B. Estilos de vida determinantes de la salud oral en adolescentes de Vitoria-Gasteiz: evaluación [Life-styles determining the oral health of adolescents in Vitoria (Gasteiz):and evaluation]. *Aten Primaria*. 2002 mar 15;29(4):213-7. Spanish. doi: 10.1016/s0212-6567(02)70546-5. PMID: 11893296; PMCID: PMC7684220.
14. Diaz-Reissner CV, Casas-García I, Roldán-Merino J. Calidad de Vida Relacionada con Salud Oral: Impacto de Diversas Situaciones Clínicas Odontológicas y Factores Socio-Demográficos. Revisión de la Literatura. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2017 abr [citado 1 jul 2021]; 11(1): 31-39. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2017000100005&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2017000100005&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000100005>.
15. Ministerio de Salud. Guía Clínica Salud Oral Integral de la Embarazada. Santiago: MINSAL, 2013. Disponible en: [https://diprece.minsal.cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Atenci%C3%B3n-Odontol%C3%B3gica-Integral-Embarazada.pdf](https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Atenci%C3%B3n-Odontol%C3%B3gica-Integral-Embarazada.pdf)

16. Departamento de Estadísticas e Información de Salud [Internet]. *Deis.minsal.cl*. 2021 [citado 2 jul 2021]. Disponible en: <https://deis.minsal.cl/>
17. Díaz-Narváez V, San-Martín-Roldán D, Calzadilla-Núñez A, San-Martín-Roldán P, Parody-Muñoz A, Robledo-Veloso G. Which curve provides the best explanation of the growth in confirmed COVID-19 cases in Chile? *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2020; 28: e3346. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692020000100366&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692020000100366&lng=en). Epub June 26, 2020. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.4493.3346>
18. Yenen Z, Ataçağ T. Oral care in pregnancy. *J Turk Ger Gynecol Assoc*. 2019 Nov 28;20(4):264-268. doi: 10.4274/jtgga.galenos.2018.2018.0139. Epub 2018 dic 17. PMID: 30556662; PMCID: PMC6883753.
19. Lida H. Oral Health Interventions During Pregnancy. *Dent Clin North Am*. 2017 jul;61(3):467-481. doi: 10.1016/j.cden.2017.02.009. PMID: 28577632.
20. Xiao J, Alkhers N, Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ, Wu TT, Castillo DA, et al. Prenatal Oral Health Care and Early Childhood Caries Prevention: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res*. 2019;53(4):411-421. doi: 10.1159/000495187. Epub 2019 ene 10. PMID: 30630167; PMCID: PMC6554051.
21. Jagannathan R, Balaji TM, Varadarajan S, Bhuvanewari B, Venkatakrisnan CJ, Lakshmi Priya S, et al. Linking periodontitis and adverse pregnancy outcomes through CD14+ CD16+ monocytes. *Med Hypotheses*. 2021 jun 18;153:110637. doi: 10.1016/j.mehy.2021.110637. Epub ahead of print. PMID: 34186439.
22. Hartnett E, Haber J, Krainovich-Miller B, Bella A, Vasilyeva A, Lange Kessler J. Oral Health in Pregnancy. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2016 jul-ago;45(4):565-73. doi: 10.1016/j.jogn.2016.04.005. Epub 2016 jun 6. PMID: 27281467.
23. Asmat-Abanto AS, Alvarado-Santillán GH. Creencias Populares sobre La Salud Oral de Embarazadas Atendidas en Dos Hospitales Peruanos. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2019 dic [citado 1 jul 2021]; 13(4): 486-492. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2019000400486&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2019000400486&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2019000400486>.
24. Núñez J, Moya P, Monsalves MJ, Landaeta MS. Nivel de Conocimiento de Salud Oral y Utilización de GES Odontológico en Púerperas Atendidas en una Clínica Privada, Santiago, Chile. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2013 [citado 1 jul 2021]; 7(1): 39-46. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2013000100007&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2013000100007&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2013000100007>.

25. Urriola C, Infante A, Aguilera I, Ormeño H. La reforma de salud chilena a diez años de su implementación. *Salud pública Méx* [revista en la Internet]. 2016 oct [citado 1 jul 2021];58(5): 514-521. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342016000500514&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342016000500514&lng=es). <https://doi.org/10.21149/spm.v58i5.8240>.
26. Divdar M, Araban M, Heydarabadi AB, Cheraghian B, Stein LAR. Effectiveness of message-framing to improve oral health behaviors and dental plaque among pregnant women. *Arch Public Health*. 2021 jun 28;79(1):117. doi: 10.1186/s13690-021-00640-1. PMID: 34183061.



Fecha de recepción: abril 21 de 2021  
Fecha de aceptación: octubre 15 de 2021

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.618.3>

## Determinantes sociales de la salud relacionados con la morbilidad materna extrema departamento de Sucre 2018-2019

*Social Determinants of Health Related to Extreme Maternal Morbidity, Sucre Department, 2018-2019*

LACIAR CORRALES ALDANA<sup>1</sup>, SASKY ARROYO HERRERA<sup>2</sup>, DAVID GALVÁN BORJA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Enfermero Universidad de Sucre, Especialista en Epidemiología, Fundación Universitaria del Área Andina. Magíster en Salud Pública, Universidad de Sucre.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-7642-7110>. CvLAC: <https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/Verificador/query.do?nro=0001475153>.

<sup>2</sup> Médico general. Universidad del Sinú de Cartagena. Magíster en Salud Pública, Universidad de Sucre. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7136-9954>.

<sup>3</sup> Químico Farmacéutico, Universidad de Cartagena, Magíster en Salud Pública. Universidad de Sucre. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4653-0694>,

CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculo-Cv.do?cod\\_rh=0001591622](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculo-Cv.do?cod_rh=0001591622).

**Correspondencia:** Laciara Corrales Aldana-, teléfono 3014660154, [lsc007@hotmail.com](mailto:lsc007@hotmail.com) / Saska Arroyo Herrera, teléfono 3023301041, [sasky02@hotmail.com](mailto:sasky02@hotmail.com) / David Galván Borja, teléfono 3114023994, [david.galvan@unisucrevirtual.edu.co](mailto:david.galvan@unisucrevirtual.edu.co). Centro hospitalario de Sucre, calle 20 n°23-29 centro-, Sincelejo-Sucre (Colombia). Universidad de Sucre, Carrera 14 n°. 15C – 132 – La Pajuela, Sincelejo, Sucre (Colombia).



## RESUMEN

**Objetivo:** Describir los determinantes sociales de la salud relacionados con la aparición de morbilidad materna extrema en gestantes de una institución de salud del departamento de Sucre durante 2018 – 2019.

**Materiales y métodos:** Estudio mixto con fuentes secundarias (Sistema de vigilancia epidemiológica), observación directa en los sitios de residencia y la aplicación de una entrevista semiestructurada al grupo de sobrevivientes.

**Resultados:** La incidencia del evento fue de 1.4 % de gestantes atendidas. El promedio de edad fue de 24 años, pertenece a una etnia el 37.5 %, proceden de área rural el 69.7 %, con niveles educativos bajos (38 %), conviviendo en unión libre (68.7 %), primigestantes (56.2 %), ingreso tardío a los controles prenatales (68.7 %), promedio de asistencias de 3.5 controles. Los determinantes que guardan relación estadística para la aparición del evento fueron: nivel educativo, la pertenencia étnica, tenencia de compañero sentimental y número de controles a los que asiste. La calidad de los servicios de salud, la pobreza, inaccesibilidad geográfica y barreras administrativas de las aseguradoras fueron las más destacadas para las gestantes.

**Conclusión:** El evento se presenta principalmente en gestantes jóvenes, con bajo nivel educativo y de zonas rurales, los determinantes que se asociaron fueron: la etnia, el número de controles prenatales a los que asiste, el nivel educativo y el estado conyugal; para las gestantes con Morbilidad materna los bajos ingresos económicos, la inaccesibilidad a los servicios de salud y la mala calidad en la prestación de estos fueron los más importantes.

**Palabras clave:** morbilidad materna extrema, determinantes sociales de la salud, servicios de salud materna, conducta materna, complicaciones del embarazo.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the social determinants of health related to the appearance of extreme maternal morbidity in pregnant women from a health institution in the department of Sucre, for the 2018 – 2019 period.

**Materials and methods:** Mixed study with secondary sources (Epidemiological surveillance system), direct observation at the places of residence, and the application of a semi-structured interview to the group of survivors.

**Results:** The incidence of the event was 1.4% of pregnant women attending. The average age was 24 years old, 37.5% belong to an ethnic group, 69.7% from rural areas, with low



educational levels (38%), living together in a free union (68.7%), first pregnancy (56.2%), late admission to prenatal controls (68.7%), average attendance of 3.5 controls. The determinants that are statistically related to the occurrence of the event were: educational level, ethnicity, possession of a romantic partner, and number of controls attended. The quality of health services, poverty, geographic inaccessibility, and administrative barriers of insurance companies were the most prominent for pregnant women.

**Conclusion:** The event occurs mainly in young pregnant women, with a low educational level, and in rural areas. The determinants that were associated were: ethnicity, the number of prenatal check-ups attended, educational level, and marital status; for pregnant women with maternal morbidity, low income, inaccessibility to health services, and the presence of previous illnesses were the most important.

**Keywords:** Extreme maternal morbidity, social determinants of health, maternal health services, maternal behavior, pregnancy complications.

## INTRODUCCIÓN

Las complicaciones relacionadas con la gestación siguen siendo un importante problema de salud pública en el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud-(OMS) cada día mueren unas 830 mujeres por complicaciones relacionadas con el embarazo o el parto-, durante 2015 se presentaron 303.000 muertes maternas, producidas en su mayoría en países de ingresos bajos, en los cuales solo el 40 % de las embarazadas se realizó las consultas prenatales recomendadas y solo el 51 % de los casos recibió atención especializada durante el parto; por el contrario, mujeres provenientes de países de ingresos elevados se realizan como mínimo cuatro consultas prenatales especializadas, son atendidas durante el parto por profesionales sanitarios capacitados y reciben atención posnatal (2).

A la semana epidemiológica 22 de 2019 Colombia reportó 9838 casos y la razón preliminar fue de 38.3 casos x 1000 nacidos vivos. En Sucre, para ese mismo periodo la razón fue de 41.8 x 100.000 NV, sin embargo, no se tiene información del tema más allá de lo que ofrecen las fuentes oficiales.

En este estudio se tuvieron en cuenta los determinantes sociales de la salud como influyentes en el desarrollo de la morbilidad materna extrema, y considerando que actualmente la información sobre el tema es escasa, dispersa y de corte cuantitativo, se registró la percepción de las sobrevivientes respecto a su padecimiento.

Se propone un abordaje personalizado e íntimo con la sobreviviente que permita conocer en fenómeno desde la óptica de quien lo padece y no desde los familiares como se hace con las autopsias verbales de la investigación de las causas de la mortalidad materna, lo cual se convierte en un elemento importante para determinar elementos claros y específicos sobre los cuales se pueden fundamentar las intervenciones de salud pública, sobre todo las de atención primaria en salud (APS) y así mejorar la calidad de la atención obstétrica.

Por todo lo anterior, los investigadores consideran que dando respuesta a la pregunta: *cuáles son los determinantes sociales de la salud que influyen en la aparición de la morbilidad materna en Sucre*, se le brinda herramientas al gobierno local y entes territoriales para intervenir de manera distinta los determinantes sociales de la salud en los cuales están inmersas la población en edad fértil, mujeres gestantes y puérperas.

Así mismo, el nuevo conocimiento es el sustrato de disciplinas como la medicina familiar, la psicología, la sociología y el trabajo social para profundizar en cada una de las áreas a través de la investigación; así se podrá intervenir desde distintos ángulos la génesis del problema.

A la academia-, se entregarán nuevos conocimientos para fortalecer la educación en salud, capacitación del recurso humano, atención según el enfoque diferencial y preferencial; así mismo a nivel comunitario, se busca el empoderamiento de la familia y comunidad para mejorar los determinantes modificables, reforzar hábitos de vida saludable y mejorar la mirada que tienen de la misma.

El nuevo conocimiento entonces da herramientas a las administradoras de planes de beneficio, a los prestadores de servicios de salud (IPS), a la comunidad científica y al gobierno local para brindar una intervención específica a los factores identificados desde la cosmovisión del propio objeto de intervención: la mujer sucreña.

## **Variables del estudio**

Se consideró las variables contenidas en el modelo de determinantes sociales de la salud de la OMS y la ficha de notificación de MME, que se relacionan a continuación:

- *Condiciones sociodemográficas: etnia, edad, residencia.*
- *Factores socioeconómicos: ocupación, educación, afiliación a SGSSS.*
- *Cohesión social: estado civil.*

- *Factores biológicos: comorbilidades.*
- *Sistemas de atención en salud: ingreso temprano al control prenatal, número de CPN.*

## Objetivos

### **Objetivo general**

Describir los determinantes sociales de la salud relacionados con la aparición de morbilidad materna extrema en gestantes de una institución de salud del departamento de Sucre durante 2018 – 2019.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las características sociodemográficas de gestantes que padecieron morbilidad materna extrema.
- Establecer los determinantes sociales de la salud que intervienen en la aparición de morbilidad materna extrema reportados en fuentes oficiales y referidas por las sobrevivientes.
- Determinar la relación entre los determinantes sociales de la salud y la aparición de la morbilidad materna extrema.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño corresponde a un estudio mixto: cuanti-cualitativo. La primera parte se desarrolló como estudio descriptivo observacional, y para ello se tomó en cuenta: el total de gestantes que consultaron en el periodo estudiado, que corresponden a 1.141, y los registros ingresados al Sistema de Vigilancia epidemiológica (SIVIGILA) como evento de morbilidad materna extrema según el protocolo de vigilancia epidemiológica del INS, que fueron 16 gestantes. Para el desarrollo del componente cualitativo se utilizó un muestreo a conveniencia partiendo de la cohorte de sobrevivientes del evento teniendo en cuenta la negativa de algunas sobrevivientes a participar y las restricciones que existieron para la movilidad a través de los territorios en el marco de la pandemia por COVID-19. Se analizaron 3 participantes.

Los datos fueron recolectados por los investigadores principales lo cual se realizó a través de tres fuentes: a) el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVIGILA) de la institución seleccionada con el que se analizó todo el componente cuantitativo, b) un diario de campo obtenido a través de la observación directa de la sobreviviente en su entorno y c) una entrevista semi estructurada que se aplicó a las

gestantes sobrevivientes de la morbilidad materna extrema (método etnográfico) previa firma de un consentimiento informado, las cuales fueron grabadas y posteriormente transcritas para su estudio.

El análisis de los datos obtenidos del sistema de vigilancia Epidemiológica, se realizó mediante paquete estadístico SPSS v25. Se realizó la prueba de normalidad de Smirnof y se usaron pruebas de Chi cuadrado para establecer relación bivariada. Para establecer la fuerza de esta relación se utilizó V de Cramer.

Para el análisis cualitativo: se tuvo en cuenta los datos consignados en los diarios de campo y se transcribieron las entrevistas reservando la identidad de los participantes-, luego se clasificaron en categorías de acuerdo con determinantes sociales del modelo planteado, y los resultados fueron presentados conservando la esencia de lo expresado por las participantes del estudio.

## RESULTADOS

La incidencia del evento fue de 1,4 %. El promedio de edad fue de 24 años, con una de 6.1 años. Los grupos de edades que presentaron el evento con mayor frecuencia fueron los de 15 a 19 años y de 20 a 24 con 31 % de los casos cada uno. El 37.5 % de las gestantes pertenece a la etnia indígena zenú. El 68,75 % son amas de casa.

En cuanto a la procedencia, el 12.5% de la población procede del departamento de Bolívar, el 25 % de Sucre y el 62.5 % de Córdoba. De esta población, el 69,75 % vive en centros poblados o veredas.

El nivel educativo es bajo en el 38 % de las gestantes con MME y el 68,7 % convive en unión libre.

Los determinantes sociales de la salud que estuvieron presentes en las gestantes fueron:

La paridad: el 56.2 % de las gestantes eran nulíparas al momento de presentarse el evento; servicios de salud materna: el 68,7 % tuvo ingreso tardío o no ingresó a controles prenatales-; asistencia a controles: el promedio de asistencia a controles prenatales de las gestantes con MME fue de 3,5 controles frente a 6,5 de asistencia que presentó el grupo general de gestantes.

Las pruebas de Chi cuadrado de Pearson mostraron que la pertenencia étnica, en este caso indígena, el estado conyugal al momento de la gestación, el nivel educativo y el número de controles prenatales tuvieron relación estadística con la presentación de morbilidad materna ( $p=0,00$ ). Esta

relación estadística fue débil en todos los casos (V de Cramer por debajo de 0.31) y no explica por sí sola la aparición del evento.

Variables como edad por quinquenio, el área de residencia, número de embarazos y régimen de seguridad social no demostraron ninguna significancia estadística en el grupo estudiado (tabla1).

**Tabla 1. Análisis de variables con relación estadística para la presentación de MME en una institución de salud de Sucre, 2018-2019**

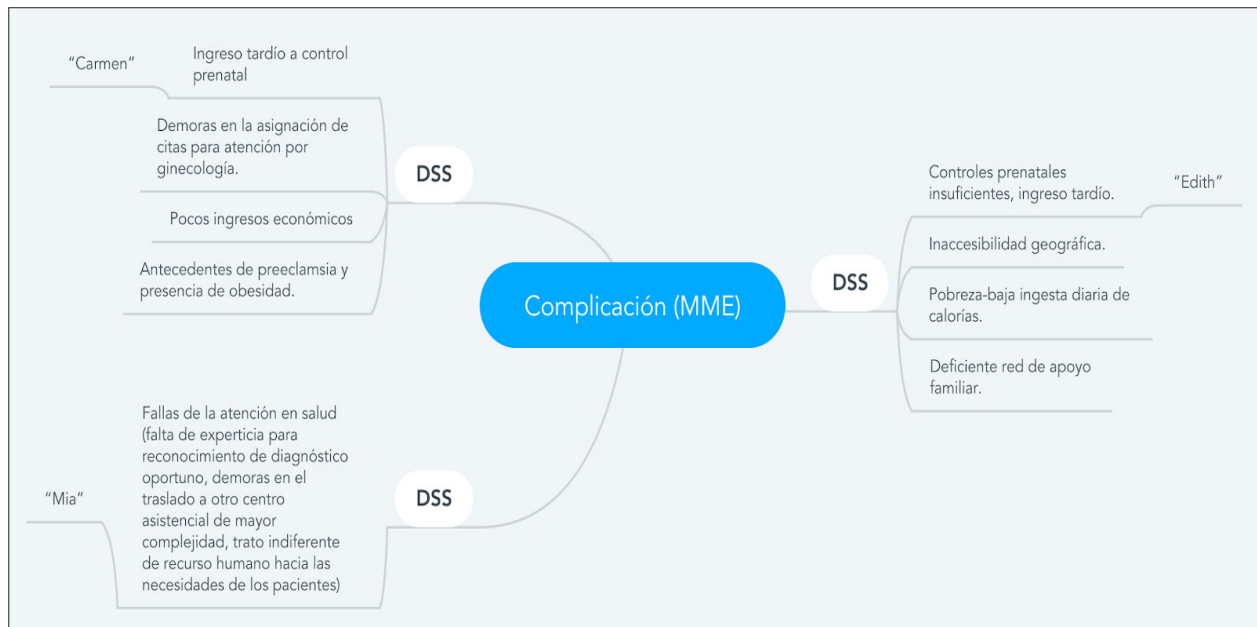
Análisis bivariado			Presencia de MME			Significación asintótica bilateral	Medidas simétricas	
			Tuvo MME	No tuvo MME	Total		Phi	V de Cramer
Pertenen- cia étnica	Indígena	Recuento	3	12	15	0,000	0,183	0,183
		% dentro de Presencia de MME	18,8%	1,1%	1,3%			
	Ningún grupo étnico	Recuento	13	1113	1126			
		% dentro de Presencia de MME	81,3%	98,9%	98,7%			
Total	Recuento	16	1125	1141				
	% dentro de Presencia de MME	100,0%	100,0%	100,0%				
Estado conyugal	Soltera	Recuento	5	55	60	0,000	0,140	0,140
		% dentro de Presencia de MME	31,3%	4,9%	5,3%			
	Casada	Recuento	0	29	29			
		% dentro de Presencia de MME	0,0%	2,6%	2,5%			
	Union Libre	Recuento	11	1016	1027			
		% dentro de Presencia de MME	68,8%	90,3%	90,0%			
Sin información	Recuento	0	25	25				
	% dentro de Presencia de MME	0,0%	2,2%	2,2%				
Total	Recuento	16	1125	1141				
	% dentro de Presencia de MME	100,0%	100,0%	100,0%				

Continúa...

Análisis bivariado		Presencia de MME			Total	Significación asintótica bilateral	Medidas simétricas	
		Tuvo MME	No tuvo MME				Phi	V de Cramer
Número de consultas prenata- les	Ninguna	Recuento	4	20	24	0,000	0,203	0,203
		% dentro de Presencia de MME	25,0%	1,8%	2,1%			
	1 a 3 Consultas	Recuento	4	108	112			
		% dentro de Presencia de MME	25,0%	9,6%	9,8%			
	4 a 6 consultas	Recuento	3	392	395			
		% dentro de Presencia de MME	18,8%	34,8%	34,6%			
	Más de 7 consultas	Recuento	5	605	610			
		% dentro de Presencia de MME	31,3%	53,8%	53,5%			
Total	Recuento	16	1125	1141				
	% dentro de Presencia de MME	100,0%	100,0%	100,0%				
Nivel educativo	Bajo nivel educativo	Recuento	13	1000	1013	0,019	0,094	0,094
		% dentro de Presencia de MME	81,3%	88,9%	88,8%			
	Mediano nivel educativo	Recuento	3	43	46			
		% dentro de Presencia de MME	18,8%	3,8%	4,0%			
	Alto nivel educativo	Recuento	0	29	29			
		% dentro de Presencia de MME	0,0%	2,6%	2,5%			
	Sin información	Recuento	0	53	53			
		% dentro de Presencia de MME	0,0%	4,7%	4,6%			
Total	Recuento	16	1125	1141				
	% dentro de Presencia de MME	100,0%	100,0%	100,0%				

**Fuente:** elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación

Desde la perspectiva de las sobrevivientes del evento, los determinantes más importantes son: la mala calidad de los servicios de salud que recoge aspectos como demoras en asignación de citas; falta de experticia del equipo médico en el reconocimiento de signos de alarma; demoras en la toma de decisiones y trato indiferente del recurso humano en salud; otros determinantes relevantes son la pobreza y la inaccesibilidad geográfica.



**Fuente:** elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación

**Figura 1. Esquematización de los determinantes sociales de la salud referidos por las sobrevivientes de MME departamento de Sucre, 2018-2019**

## DISCUSIÓN

El estudio reveló que las gestantes que fueron notificadas con morbilidad materna extrema son en general jóvenes, de bajos ingresos económicos, residentes en zonas rurales, amas de casa, con ingreso tardío a sus programas de control y con poca asistencia a los mismos.

Las prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson revelaron que determinantes sociales como la pertenencia étnica (indígenas), estado conyugal al momento de la gestación y número de contro-



les asistidos presentan relación con la presentación del evento ( $p=0.000$ ); sin embargo la presencia de cada factor por sí solo no explica la aparición del evento dado que la relación estadística fue débil en todos los casos ( $V$  de Cramer  $< 0.31$ ).

Estos resultados son comparables con estudios realizados en Colombia por Luz González (2014) y Garanhani Surita (2018) en Brasil donde encontraron que la etnia está relacionada con la aparición de MME; esta última autora encontró además que la pobreza, el bajo nivel educativo y la no tenencia de pareja al momento de la gestación también se asocian con la aparición de este evento.

En cuanto al hallazgo del número de controles asistidos, un estudio llevado a cabo por Luis Miguel Hoyos (2019), Diana Bejarano y Luz González también encontró resultados similares. En Latinoamérica, Kety Loren (Perú) encontró que mujeres con esta característica eran dos veces más propensas a sufrir de morbilidad materna extrema.

Desde el punto de vista de las sobrevivientes, la calidad de los servicios de salud (accesibilidad, oportunidad, humanidad) es el determinante que marca la diferencia entre la ocurrencia del evento o no. Todas describieron en su relato algún tipo de falla en la prestación de servicio que tuvo, para ellas, relación directa con la complicación que tuvieron. Otros determinantes importantes son la pobreza y la inaccesibilidad geográfica.

La importancia de nuestro hallazgo radica en que al poner de manifiesto la perspectiva de las gestantes sobre este fenómeno, se plantea la posibilidad de intervención desde su óptica y no desde la óptica de lo que los análisis cuantitativos que resultan de la recolección de datos en las instituciones de salud.

Estos hallazgos nos llevan a plantear formas de atención individualizada que den una mirada a los determinantes particulares de cada gestante y plantear intervenciones que se amolden a los requerimientos específicos de cada una.

En este orden de ideas, se plantea la creación de los centros de apoyo a la maternidad segura (CAMS), que serían instituciones orientadas por expertos en salud pública bajo un enfoque de determinantes sociales que tendrían por objeto identificar los determinantes que afectan a cada gestante de su zona de influencia y a través de la articulación con todo el aparato institucional del Estado, brindarían soluciones a cada una de las amenazas identificadas durante su valoración inicial.

## CONCLUSIÓN

La morbilidad materna extrema se presenta principalmente en gestantes jóvenes, con bajo nivel educativo y residentes en zonas rurales. Los determinantes de la salud que se relacionan con el evento son distintos para las instituciones y las gestantes sobrevivientes; para la primera lo más relevante es el número de controles, nivel educativo y estado conyugal mientras que para la gestante la calidad en la prestación de servicio de salud y su situación económica es lo más importante en la génesis del problema.

**Agradecimientos:** A las familias de los autores que brindaron el espacio y apoyo permanente para llevar a feliz término el proceso de investigación.

A las participantes del estudio que aceptaron expresar sus sentimientos con relación al evento en medio de las restricciones de la pandemia.

**Financiación:** Esta investigación se financió con recursos propios de los investigadores.

**Conflicto de intereses:** No se tiene conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

1. Acelas-Granados DF, Orostegui A, Alarcón-Nivia MÁ. Factores de riesgo para morbilidad materna extrema en gestantes sin demora en la atención médica según la estrategia camino para la supervivencia. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2016; 81 (3): 181- 8.
2. Enciso GF. Factores sociales de la mortalidad materna en México. *Rev CONAMED.* 2018; 21 (1): 25 32.
3. Franco-Yáñez CE, Hernández-Pacheco JA. Monitoreo de morbilidad materna extrema (near miss) como compromiso internacional para complementaria la calidad de la atención en salud materna. *Perinatol Reprod Hum.* 2016; 30 (1): 31-8.
4. Rangel-Flores Y, Martínez-Ledezma A. La investigación en morbilidad materna extrema “near miss” en américa latina. *Rev Perú Med Exp Salud Pública.* 2017; 34 (3): 505-11.
5. Zúñiga DTR. Caracterización de las narrativas de morbilidad materna extrema por mujeres de la ciudad de san Luis potosí que vivieron esta experiencia [Internet]. [San Luis Potosí]: Universidad Autónoma de san Luis Potosí; 2018.

6. Nelson DB, Moniz MH, Davis MM. Population-level factors associated with maternal mortality in the United States, 1997-2012. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1007.
7. Mwase T, Brenner S, Mazalale J, Lohmann J, Hamadou S, Somda SMA, et al. Inequities and their determinants in coverage of maternal health services in Burkina Faso. *Int J Equity Health*. 2018;17(1):58.
8. Rosario EVN, Gomes MC, Brito M, Costa D. Determinants of maternal health care and birth outcome in the Dande Health and Demographic Surveillance System area, Angola. *PLoS One*. 2019;14(8):e0221280.
9. Rangel-Flores YY, Hernández-Ibarra LE, Martínez-Ledezma AG, García-Rangel M. Experiencias de mujeres sobrevivientes a morbilidad materna extrema en México, un estudio cualitativo desde el modelo de las tres demoras. *Cad Saude Pública*. 2019;35(9):e00035418.
10. Oliveira FC Jr, Surita FG, Pinto E Silva JL, Cecatti JG, Parpinelli MA, Haddad SM, et al. Severe maternal morbidity and maternal near miss in the extremes of reproductive age: results from a national cross-sectional multicenter study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014;14(1):77.
11. Madeiro AP, Rufino AC, Lacerda ÉZG, Brasil LG. Incidence and determinants of severe maternal morbidity: a transversal study in a referral hospital in Teresina, Piauí, Brazil. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015;15(1):210.
12. Vásquez RT. Factores asociados en la morbilidad materna extrema hospital Carlos LAN Franco la hoz 2012-2014 [Internet]. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres; 2015.
13. Baldoceda MRC. “nivel de conocimiento de las señales de alarma y conducta de la paciente con morbilidad materna extrema atendida en el [Internet]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
14. Asanza KC. Morbilidad materna extrema y mortalidad materna en los hospitales. Dr. Teodoro Maldonado Carbo y Dr. Enrique C. Sotomayor, como indicadores de calidad de atención obstétrica, Guayaquil 2015 [Internet]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
15. Chico Iguaro ER. Factores asociados a la morbilidad materna en gestantes hospitalizadas en gineco obstetricia-Hospital Víctor Ramos Guardia, Huaraz 2017 [Internet]. Lima, Perú: Universidad San Pedro; 2017.
16. Angelini CR, Pacagnella RC, Parpinelli MA, Silveira C, Andreucci CB, Ferreira EC, et al. Calidad de vida después de un episodio de morbilidad materna grave: evidencia de un estudio de cohorte en Brasil. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 9348647.

17. Flores Solís, Yonne Joselyn. Saavedra López, Josselyn nataly. “morbilidad materna extrema y su relación con la calidad de cuidados maternos”, hospital Víctor [Internet]. Huaraz, Perú: Universidad Nacional” Santiago Antúnez de Mayolo; 2018.
18. Maquera KLJ. “Factores de riesgo asociados a morbilidad materna extrema en el hospital Hipólito Unanue de Tacna año 2017-2018” [Internet]. Tacna, Perú: Universidad Privada de Tacna; 2019.
19. Agudelo Londoño SM, González-Ortiz LD, Vélez-Álvarez GA, Gómez-Dávila J, Gómez-Arias RD. Análisis de las relaciones sociales durante el embarazo en mujeres con y sin morbilidad materna extrema. Medellín, 2011-2012. *Gerenc Políticas Salud*. 2016; 15 (30): 160-75.
20. Agudelo Londoño SM, González-Ortiz LD, Vélez-Álvarez GA, Gómez-Dávila J, Gómez-Arias RD. Análisis de las relaciones sociales durante el embarazo en mujeres con y sin morbilidad materna extrema. Medellín, 2011-2012. *Gerenc Políticas Salud*. 2016; 15 (30): 160-75.
21. Barbosa-Rengifo MM, Morales-Plaza CD, Amézquita-Abello MC, Martínez-Buitrago DM. Vigilancia de morbilidad materna extrema en una institución de referencia en Cali, Colombia, 2013-2014. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2016; 67 (3): 215.
22. Nubia Stella Narváez Díaz Elizabeth Riaño Romero. Determinantes sociales de la morbilidad materna extrema, hospital occidente de Kennedy, junio de 2012- noviembre 2014 [Internet]. [Bogotá]: Pontificia Universidad Javeriana; 2015.
23. Villamarín DMB. Factores asociados a la supervivencia de mujeres con morbilidad materna extrema (MME) que ingresaron a unidad de cuidado intensivo, en el hospital el tunal, Bogotá, D.C, 2014-2015: un estudio de casos y controles [Internet]. Bogotá: Universidad Santo Tomás, Bogotá; 2017.
24. Hoyos-Vertel LM, Muñoz De Rodríguez L. Barreras para mujeres prenatales con morbilidad materna severa en Antioquia, Colombia. *Rev Salud Pública* (Bogotá). 2020; 21 (1): 17-21.
25. Melissa Hernández García Mayra Alejandra Ospina Méndez Laura Melissa Sanabria Leiva. Factores asociados a la morbilidad materna extrema reportados en sivigila en la ciudad de Palmira 2018 [Internet]. Cali: Universidad Santiago de Cali seccional Palmira; 2019.
26. Hoyos Vertel LM, Muñoz de Rodríguez L. Prácticas de cuidado cultural de mujeres con morbilidad materna extrema. *Cult Cuid Rev Enferm Humanid* [Internet]. 2019; 54.
27. Osorio Contreras LV, Castiblanco López N. Significados em puérperas da internação na Unidade de terapia intensiva. *Rev cienc cuid*. 2019; 16 (3): 21- 33.

28. Del Carmen Tuñón Garrido Michell Pamela RGK. Comportamiento de la morbilidad materna extrema en el Hospital Regional II nivel Nuestra Señora de la Mercedes. Corozal. 2018 [Internet]. Universidad de Sucre; 2019.
29. Hernández IC. Análisis de la mortalidad y morbilidad materna según los criterios de la Organización Mundial de la Salud y del Euro-Peristat en el período 2011-2015 en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón [Internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2018.
30. Acelas-Granados DF, Orostegui A, Alarcón-Nivia MÁ. Factores de riesgo para morbilidad materna extrema en gestantes sin demora en la atención médica según la estrategia camino para la supervivencia. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2016; 81 (3): 181- 8.
31. Semper González AI, Alvarez Escobar M del C, Balceiro Batista L, Torres Álvarez A, Lezcano Cabrera Y, Alfonso Salabert I. Morbilidad materna extremadamente grave. Un problema obstétrico en la salud pública y la atención al paciente grave. *Rev médica electrónica*. 2017; 39 (5): 1117- 25.
32. |íaz et al. - 2017 – Documento actualizado por.pdf [Internet]. [citado 9 sep 2019]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO%20Morbilidad%20materna%20extrema.pdf>.
33. Villar JLP. Caracterización sociodemográfica de la morbilidad materna extrema en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el año 2014 [Internet]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2016 [citado 18 abr 2021].
34. Acelas-Granados DF, Orostegui A, Alarcón-Nivia MÁ. Factores de riesgo para morbilidad materna extrema en gestantes sin demora en la atención médica según la estrategia camino para la supervivencia. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2016; 81 (3): 181- 8.
35. OMS. Determinantes sociales de la salud [Internet]. 2013 [citado 18 abr 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/social\\_determinants/es/](https://www.who.int/social_determinants/es/)

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.616.858>

## Intento de suicidio en Colombia: un estudio de los factores asociados a la intoxicación intencionada. 2007-2017

*Suicide Attempts in Colombia: a Study of Factors Associated with Intentional Intoxication. 2007-2017*

LAURA VÁSQUEZ-ESCOBAR<sup>1</sup>, YESITH TOLOZA PÉREZ<sup>2</sup>, LUISA LAGOS<sup>3</sup>,  
EDGAR IBÁÑEZ<sup>4</sup>, ELIANA M. TÉLLEZ-AVILA<sup>5</sup>, JEADRAN N. MALAGÓN-ROJAS<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Psicóloga, candidata a doctorado en salud pública, magíster en Salud Pública, Universidad el Bosque. [laura.vasquez@uptc.edu.co](mailto:laura.vasquez@uptc.edu.co); Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6909-7387>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001620311&lang=null](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001620311&lang=null);

<sup>2</sup> Enfermero, Instituto Nacional de Salud, Colombia. [yesith04@gmail.com](mailto:yesith04@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5801-936X>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001420850&lang=null](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001420850&lang=null).

<sup>3</sup> Bióloga, magíster en Bioquímica. [llagos@ins.gov.co](mailto:llagos@ins.gov.co). Instituto Nacional de Salud. Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9714-565X>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000008672&lang=null](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000008672&lang=null).

<sup>4</sup> Estadista, doctor en Estudios Políticos. Instituto Nacional de Salud, Colombia. [edgant111@gmail.com](mailto:edgant111@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9514-7192>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000433462&lang=null](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000433462&lang=null).

<sup>5</sup> Bacterióloga, especialización en Gerencia en Riesgos Laborales. Instituto Nacional de Salud. Colombia. [etellez@ins.gov.co](mailto:etellez@ins.gov.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7421-0439>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001376466&lang=null](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001376466&lang=null).



<sup>6</sup> Médico, candidato a doctor en Salud Pública, magíster en Salud Ocupacional y Salud Ambiental, magíster en Ayuda Internacional Humanitaria. Instituto Nacional de Salud, Colombia. jmalagon@ins.gov.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5801-936X>. [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001405144&lang=null](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001405144&lang=null)

**Correspondencia:** Laura Isabel Vásquez Escobar. Universidad el Bosque. [laura.vasquez@uptc.edu.co](mailto:laura.vasquez@uptc.edu.co)

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar los factores asociados a la intoxicación intencionada por plaguicidas en Colombia durante 2007-2017.

**Metodología:** Se llevó a cabo un estudio analítico transversal en la población de intoxicados con intención suicida por plaguicidas de Colombia entre 2007 a 2017. Se calcularon prevalencias ajustadas por edad, expresadas por 100 000 personas contadas por sexo. Se realizó un modelo de regresión bivariado, en el cual la condición final se constituyó en la variable de interés (*variable y*; 0=vivo 1=muerto) y las variables explicativas fueron (*variables x*): sociodemográficas (sexo, edad, escolaridad y procedencia) y específicas del evento (vía de exposición).

**Resultados:** el comportamiento de los *Odds Ratio* evidencia que, los hombres tienen un riesgo de fallecer de 1.39 (95 % IC: 1.238-1.567) más veces que las mujeres. Con respecto al régimen de afiliación en salud, las personas no aseguradas tienen un riesgo de fallecer por suicidio de 1.33 más veces con respecto a los que sobreviven (95 % IC: 1.131-1.555).

Para la mortalidad por suicidio se identifican los siguientes factores asociados a la supervivencia (intentos de suicidio no consumados): en primer lugar, el área de residencia urbana y, en segundo lugar, los grupos de edad, adolescente y la adultez temprana.

**Conclusiones:** Al analizar la mortalidad por suicidio asociada a la intoxicación por plaguicidas los hombres son identificados y caracterizados como el grupo de mayor riesgo, siguiendo tendencias generales (todos los métodos) similares a estudios realizados a nivel mundial.

**Palabras clave:** intento de suicidio, suicidio, autoenvenamiento, intoxicación, plaguicidas.



## ABSTRACT

**Objective:** to identify the social factors associated with intentional poisoning by pesticides in Colombia, during the 2007-2017 period.

**Methodology:** a cross-sectional analytical study was carried out in the population of those intoxicated by pesticides with suicidal intent in Colombia between 2007 and 2017. Age-adjusted prevalences were calculated, expressed per 100,000 people, counted by sex. A bivariate regression model was carried out, in which the final condition was constituted in the variable of interest (variable y; 0 = alive 1 = dead), and the explanatory variables were (variables x): sociodemographic (sex, age, education and origin) and specific to the event (route of exposure).

**Results:** the behavior of the Odds Ratio shows that men have a risk of dying 1,393 (95% CI: 1,238-1,567) more times than women. Regarding the health affiliation scheme, uninsured people have a risk of dying by suicide 1.33 times more than those who survive (95% CI: 1.131-1.555).

For mortality due to suicide, the following factors associated with survival (unsuccessful suicide attempts) are identified: firstly, the urban residence area and secondly, age groups: adolescents and early adulthood.

**Conclusions:** When analyzing suicide mortality associated with pesticide poisoning, men are identified and characterized as the highest risk group, following general trends (all methods) similar to studies carried out worldwide.

**Keywords:** suicide attempt, suicide, self-poisoning, intoxication, pesticides.

## INTRODUCCIÓN

El interés en la prevención del suicidio ha aumentado a partir de principios del siglo XX, dada la cantidad de víctimas que se registran anualmente (1). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el suicidio es responsable de la mitad de las muertes violentas en el mundo (alrededor de 1 000 000 de víctimas anuales), siendo declarado un problema prioritario de salud pública durante varias décadas (2,3).

Se calcula que por cada muerte atribuible al suicidio se producen entre 10 y 20 intentos fallidos, los cuales se traducen en lesiones, hospitalizaciones, así como traumas emocionales y mentales (1), y se considera el intento de suicidio como el factor de riesgo de mayor predictibilidad del suicidio consumado (4).

A nivel internacional, se estima que hasta 2012 la tasa general estandarizada de la mortalidad por suicidio (todos los métodos) en hombres fue de 15.0 y en mujeres de 8.0 (por 100 000 habitantes) (1). Las diferencias entre sexos se conoce como la paradoja del género; desde esta perspectiva se explica que un comportamiento suicida varía de acuerdo con el sexo de las personas; por un lado, la mortalidad por suicidio tiene un impacto mayor en los hombres, la cual evidencia un incremento iniciando la edad adulta, mientras que el impacto del intento de suicidio es mayor en las mujeres, el cual llega a un punto máximo en la adolescencia (5,6).

Con respecto a los mecanismos relacionados con el intento de suicidio consumado (suicidio), el uso de métodos contundentes y letales como armas de fuego y ahorcamiento son considerados más frecuentes en población masculina, mientras que en las mujeres es la intoxicación por plaguicidas (principalmente en países latinoamericanos) (7,8); en Colombia hasta el 2006 se estimó que aproximadamente la mitad de los casos en hombres correspondieron a proyectil de arma de fuego, mientras que el 46 % de las mujeres utilizó la intoxicación por plaguicidas como método para consumir un intento suicida (9); ahora bien, en la última década (del 2007 al 2017) el ahorcamiento y la intoxicación por plaguicidas sobresalen sobre los demás métodos para ambos sexos (10).

Existe evidencia científica que ha vinculado los métodos del suicidio con la tasa de mortalidad, y ha demostrado que el método está fuertemente relacionado con el éxito de un intento de suicidio (11); así pues, la supervivencia estaría asociada también al método.

Para 2017 se estimó que anualmente ocurren alrededor de 138 000 muertes (suicidios) por auto envenenamiento por plaguicidas en todo el mundo (12), siendo el método más prevalente entre hombre y mujeres y de mayor riesgo en países de ingresos bajo: PIB e ingreso medio- bajo: PIMB (clasificación banco mundial) (13).

Lo anteriormente descrito desboca en una preocupación internacional por la regulación del uso y comercialización de plaguicidas de alta toxicidad e ingesta oral, disponibles con mayor frecuencia en áreas rurales principalmente de PIMB, como estrategia central de la prevención de la mortalidad por suicidio (14).

La producción científica a nivel internacional orienta esfuerzos hacia el análisis de la epidemiología y el impacto de las políticas mencionadas sobre la mortalidad por suicidio, restándole así importancia a la sobrevivencia (intento de suicidio no consumado); haciéndose de vital impor-

tancia analizar el intento de suicidio vinculado a la intoxicación por plaguicidas en un país como Colombia.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación tuvo el propósito de identificar los factores asociados a la intoxicación intencionada por plaguicidas en Colombia durante 2007-2017.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se diseñó un estudio analítico - transversal a partir de los registros del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública Colombiano (SIVIGILA). Incluyeron los reportes de personas notificadas bajo el evento de intoxicación por sustancias químicas y asociados a intento de suicidio entre 2007 y 2017.

Uno de los criterios de inclusión utilizados en este estudio fue la edad, tomando como referencia teórica el ser mayor o igual de 10 años, pues la literatura argumenta que los comportamientos suicidas inician a esta edad (4).

*Variables analizadas:* la condición final se constituyó en la variable de interés (*variable y*; 0=vivo 1=muerto) y las variables explicativas fueron (*variables x*): socio- demográficas (sexo, edad, escolaridad, área de residencia y estado civil) y específicas del evento (vía de exposición).

El nivel educativo fue clasificado en tres categorías (de acuerdo con el último grado culminado): primaria (primaria o menos), educación media, educación superior (técnica, tecnológica y universitario y posgrado), y la edad fue agrupada de acuerdo a los ciclos vitales propuestos por Papalia: adolescencia (10 a 20 años), adultez temprana (21 a 40), adultez mediana y tardía (41 a 65) (15).

*Análisis de la información:* el análisis de los datos se realizó con el *software* SPSS versión 25.0 (licencia del Instituto Nacional de Salud). Se calcularon prevalencias ajustadas por edad, expresadas por 100 000 personas, estimadas por sexo y año utilizando el método directo OMS. La población (denominadores) corresponde a las proyecciones de población nacional del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

La estimación y análisis de las variables asociadas a la Conducta potencialmente lesiva autoinfligida se hizo mediante un modelo bivariado de regresión logística, con el método introducir. La medida de efecto empleada fue el riesgo relativo indirecto, *Odds Ratio* (OR). Los intervalos de confianza fueron al 95 % y el nivel de significancia fue del 5%.

*Consideraciones éticas:* Esta investigación consideró las recomendaciones de la Resolución 8430 de 1993. Al tratarse de un análisis de bases secundarias, fue catalogada como “sin riesgo”. No requirió aprobación del Comité de Ética del Instituto Nacional de Salud.

## RESULTADOS

En el período de estudio se registraron 52188 intoxicaciones autoinfligidas con plaguicidas en personas mayores de 10 años; el 97 % (n=50803) de los casos tuvo un desenlace mortal (suicidio) y un 2.65 % (n=1385) sobrevivió (intento de suicidio).

De acuerdo con la condición final, un 45.7 % (n=32198) correspondió a muertes en hombres y un 54.3 % (n=27605) en mujeres; con respecto a la supervivencia, un 59.4% (n=822) correspondió a hombres versus un 40.6 % (n=563) de las mujeres.

Las categorías con mayor representación porcentual fueron las siguientes: de acuerdo con el régimen de afiliación en salud, el subsidiado, con un 58.2 % (n=30271), seguido del contributivo, con 22.4 % (n=11684); con respecto al lugar de residencia el 73.7 % (n=38475) pertenece al área urbana; el 89.4 % (n=46672) no pertenece a ningún grupo poblacional diferencial; el 90.4 % (n=47168) llevó a cabo un acto de autoenvenenamiento por vía oral; con respecto al nivel educativo, el 44.6 % (n=22925) alcanzó educación primaria y el 54.5 % (n=28001) educación secundaria. Por último, el fenómeno, se concentró en dos grupos de edad: adultez temprana, con un 44.3% (n=23121), y adolescencia, con 42.8 % (n=22315) (tabla 1).

**Tabla 1. Características de variables sociodemográfica con condición final**

Variables	Categorías	Intento de suicidio (vivo)		Suicidio (muerto)		Total		Valor p
		N	%	N	%	n	%	
Sexo	Hombre	822	59,4%	23198	45,7%	24020	46,0%	0,000**
	Mujer	563	40,6%	27605	54,3%	28168	54,0%	
Régimen de afiliación	Excepción	5	,4%	368	,7%	373	,7%	0,000**
	Especial	7	,5%	618	1,2%	625	1,2%	
	Contributivo	175	12,7%	11509	22,7%	11684	22,4%	
	Subsidiado	997	72,1%	29274	57,8%	30271	58,2%	
	No asegurado	199	14,4%	8897	17,6%	9096	17,5%	
Ubicación Geográfica	Urbano	660	47,7%	37815	74,4%	38475	73,7%	0,000**
	Rural	725	52,3%	12989	25,6%	13714	26,3%	
Pertenencia étnica	Indígena	141	10,2%	2115	4,2%	2256	4,3%	0,000**
	Rom, Gitano	4	,3%	122	,2%	126	,2%	
	Raizal	3	,2%	124	,2%	127	,2%	
	Palenquero	2	,1%	6	,0%	8	,0%	
	Negro, mulato afro-colombiano	90	6,5%	2910	5,7%	3000	5,7%	
	Otro	1145	82,7%	45527	89,6%	46672	89,4%	
Vía de exposición	Respiratoria	4	,3%	371	,7%	375	,7%	0,000**
	Oral	1273	91,9%	45895	90,3%	47168	90,4%	
	Dérmica/mucosa	98	7%	4414	8,6%	4512	8,6%	
	Desconocida	10	,7%	123	,2%	133	,3%	
Nivel educativo	Educación Primaria	902	67,1%	22023	44,0%	22925	44,6%	0,000**
	Educación Media	435	32,3%	27566	55,1%	28001	54,5%	
	Educación Terciaria	8	,6%	467	,9%	475	,9%	
Edad agrupada	Adolescencia	445	32,1%	21870	43,1%	22315	42,8%	0,000**
	Adulthood temprana	588	42,5%	22533	44,4%	23121	44,3%	
	Adulthood tardía	352	25,4%	6394	12,6%	6746	12,9%	

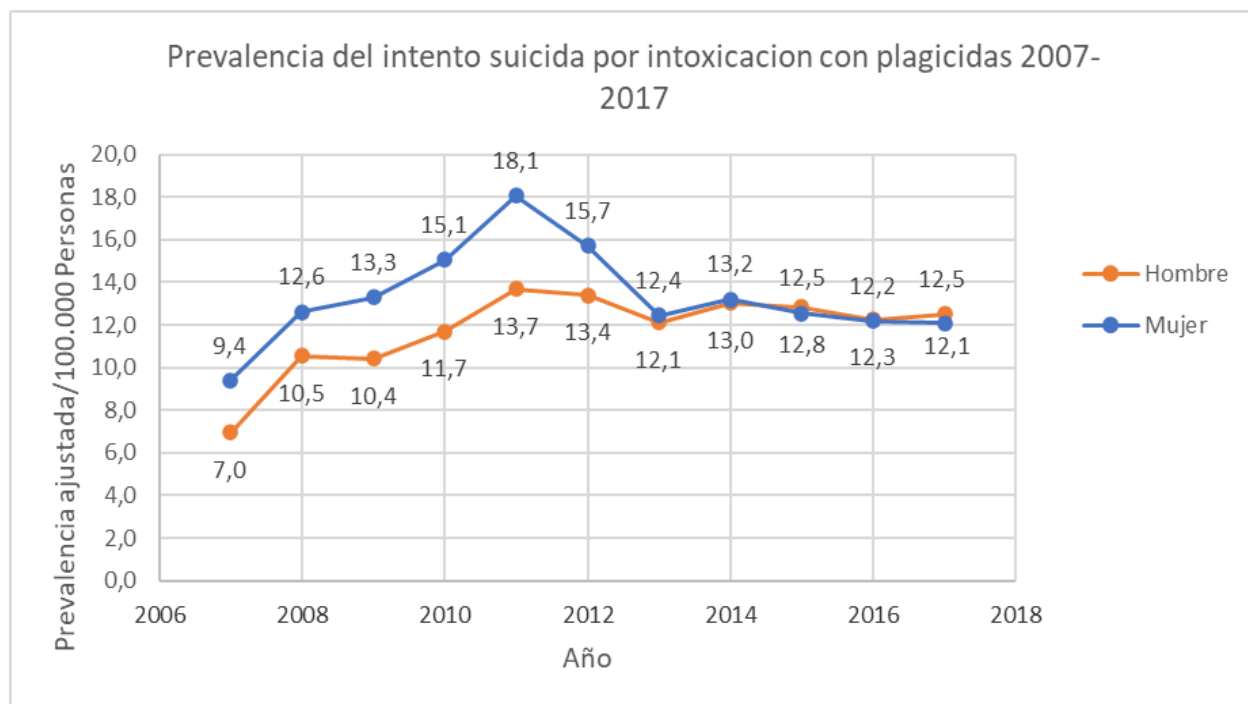
\*Nivel de significancia al 0.05.

\*\*Nivel de significancia al 0.01.

**Fuente:** elaboración propia.

De acuerdo con las prevalencias estandarizadas (por 100 000 personas año), la gráfica 1 muestra que las mujeres fueron el grupo más afectado iniciando el periodo (2007), con una prevalencia de 9.4 versus 7.0 (100 000/personas) para los hombres; año a año la tendencia se replica, y culmina con una prevalencia para hombres de 12.5 versus 12.08 para mujeres (100 000 /personas) Se observa una mínima diferencias entre ambos sexos.

Se evidencia una tendencia al incremento (2007-2011) en el comportamiento de las prevalencias ajustadas con un pico observado para ambos sexos en 2011 (mujeres 18.07 versus hombres 13.69 /100 000 personas); a partir de este año se evidencia una tendencia constante, con diferencias cada vez más estrechas (desde 2013) entre mujeres versus hombres (gráfica 1).



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 1. Prevalencia ajustada del intento suicida por intoxicación con plaguicidas en Colombia. 2007-2017**

Al comparar las variables sociodemográficas con la mortalidad, fueron estadísticamente significativas el sexo, régimen de afiliación, lugar de residencia, la pertenencia étnica, vía de exposición,

nivel educativo y la edad agrupada (tabla 1), fenómeno convergente al realizar la comparación con el sexo, en la cual la asociación estadística se observa en las mismas variables (tabla 2).

**Tabla 2. Características sociodemográficas con sexo**

Variables	Categorías	Hombre		Mujer		Valor p
		N	%	n	%	
<b>Mortalidad</b>	Intento de suicidio (vivo)	822	3,4%	563	2,0%	0,000**
	Suicidio (muerto)	23198	96,6%	27605	98,0%	
<b>Régimen de afiliación</b>	Excepción	154	,6%	219	,8%	
	Especial	307	1,3%	319	1,1%	
	Contributivo	5433	22,7%	6254	22,2%	0,000**
	Subsidiado	13272	55,4%	17009	60,5%	
	No asegurado	4789	20,0%	4307	15,3%	
<b>Ubicación geográfica</b>	Urbano	16973	70,6%	21509	76,3%	0,000**
	Rural	7053	29,4%	6668	23,7%	
<b>Pertenencia étnica</b>	Indígena	1245	5,2%	1012	3,6%	
	Rom, Gitano	60	,2%	67	,2%	
	Raizal	54	,2%	73	,3%	0,000**
	Palenquero	5	,0%	3	,0%	
	Negro, mulato afrocolombiano	1166	4,9%	1836	6,5%	
	Otro	21496	89,5%	25186	89,4%	
<b>Vía de exposición</b>	Respiratoria	189	,8%	186	,7%	
	Oral	21779	91,0%	25403	90,3%	0,000**
	Dérmica/mucosa	1888	7,9%	2476	8,8%	
	Desconocida	78	,3%	55	,2%	
<b>Nivel educativo</b>	Educación Primaria	12228	51,9%	10704	38,4%	
	Educación Media	11107	47,1%	16899	60,7%	0,000**
	Educación Terciaria	225	1,0%	251	,9%	
<b>Edad agrupada</b>	Adolescencia	7098	29,5%	15219	54,0%	
	Adulthood temprana	12456	51,8%	10675	37,9%	0,000**
	Adulthood tardía	4471	18,6%	2277	8,1%	
	Divorciado	571	2,4%	360	1,3%	

\*Nivel de significancia al 0.05.

\*\*Nivel de significancia al 0.01.

**Fuente:** elaboración propia.



Al realizar la descripción de las variables discriminadas por sexo, los porcentajes más altos se encontraron en las mismas categorías descritas en la tabla 1, para hombres y para mujeres. La única variable en la que se observa una diferencia con respecto al sexo es la edad agrupada: para los hombres, el 51.8 % (n=12456) corresponde a la adultez temprana, mientras que el 54 % (n=15219) de las mujeres fueron adolescentes (tabla 2).

Por otro lado, al comparar el porcentaje de hombres versus mujeres (todos los casos), se observa una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), con un 46% (n=24020) para los hombres y un 54% (n=28168) para las mujeres (tabla 2), evidenciando para ambos sexos una representación significativa en la condición final “muerto” (96.6 % hombres y 98 % mujeres).

Al profundizar en los factores sociales asociados con la intoxicación autoinfligida por plaguicidas en Colombia, el comportamiento de los  $OR_{hombres}$  evidencia que los hombres tienen un riesgo de fallecer por suicidio de 1.39 (95 % IC: 1.238-1.567) más veces que las mujeres (tabla 3).

Con respecto al régimen de afiliación en salud, las personas no aseguradas tienen un riesgo de fallecer de 1.33 más veces con respecto a los que cometen un intento de suicidio y sobreviven (95 % IC: 1.131-1.555) (tabla 3).

Por otro lado, para la mortalidad por suicidio se identificaron los siguientes factores asociados a la supervivencia (intentos de suicidio no consumados): en primer lugar, el área de residencia urbana:  $OR_{urbana}$  0.389 (95 % IC: 0.34-0.437). En segundo lugar, la edad: el grupo adolescente presentó un OR de 0.544 (95 % IC: 0.455-0.652) y el grupo de adultez temprana  $OR_{adultez}$  0.571 (95 % IC: 0.491-0.664) (tabla 3).

El modelo multivariado presentado evidencia que la introducción de la variable sexo no influye sobre el comportamiento de los OR de las demás variables.

**Tabla 3. Modelo multivariado de condición final (vivo -muerto)**

	Valor P	OR	IC 95%	
			L inf.	L Sup.
<b>Sexo</b>				
Hombreo/mujer	,000	1,393*	1,238	1,567
<b>Régimen de afiliación</b>				
Especial /excepción	,680	,827	,337	2,033
Contributivo/excepción	,236	,631	,294	1,352
Subsidiado/excepción	,105	,837	,676	1,037
No asegurado/excepción	,001	1,326*	1,131	1,555
<b>Ubicación geográfica</b>				
Urbano/rural	,000	,389*	,346	,437
<b>Vía de exposición</b>				
Oral/respiratoria	,100	2,298	,853	6,190
Dérmica-Mucosa/respiratoria	,187	1,974	,718	5,426
Indeterminada/respiratoria	,003	6,053*	1,839	19,921
<b>Nivel educativo</b>				
Educación primaria/ educación terciaria	,493	1,283	,630	2,611
Educación media/educación superior	,551	,805	,395	1,641
<b>Edad</b>				
Adolescencia /adultez tardía	,000	,544*	,455	,652
<b>Estado civil</b>				
Soltero/divorciado	,074	,716	,496	1,034
Casado/divorciado	,391	,850	,587	1,232
Unión libre/divorciado	,249	,807	,560	1,162
Viudo/divorciado	,337	1,305	,758	2,246

\*Significativo

\* Vivo (intento de suicidio no consumado): Categoría de Referencia.

\* Previamente a la construcción del modelo se realizó una prueba de chi cuadrado para el género con respecto a cada una de las variables específicas del fenómeno (las significativas fueron incluidas en el modelo:  $P < 0.05$ ).

**Fuente:** elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El aumento del autoenvenenamiento intencionado por plaguicidas ha sido considerable y gradual entre 2007 y 2017, llegando así a ser el método más prevalente en la población. El efecto anteriormente descrito puede ser explicado por la implementación de políticas a nivel nacional y local enfocadas a la reducción de lesiones autoinflingidas por armas de fuego (16), teniendo en cuenta que hasta 2007 Colombia fue uno de los países con más muertes por este tipo de causa (17).

La elección de una sustancia menos letal y tóxica que otra sería responsable de la supervivencia de un alto porcentaje de personas que cometen una tentativa suicida (14), fenómeno de interés central en esta investigación.

Las prevalencias de la intoxicación autolesiva por plaguicidas no evidencian una notable reducción; efecto que podría ser explicado por un impacto débil de las políticas regulatorias dirigidas a la venta de pesticidas de alta letalidad, como lo son herbicidas e insecticidas (18) (14), así como acciones de educación en salud principalmente en zonas rurales.

En Colombia se estima una prevalencia de intento de suicidio no consumado (todos los métodos) por sexo del 1.9 % (IC 95 % 1.4 %-2.5 %) para los hombres y el 3.3 % (IC95 % 2.6 %-4.1 %) para las mujeres, comportamiento convergente con el panorama internacional (19, 20), pero no con el de la intoxicación intencionada por plaguicidas.

El comportamiento observado respecto a las prevalencias es similar a las prevalencias obtenidas en 21 países del mundo (2001-2007), en los que se encontró que el 34.5 % de las mujeres versus el 30.0% de los hombres de países desarrollados intentó suicidarse en algún momento de su vida, mientras que el 41.5% de las mujeres versus el 42.2 de los hombres de países en desarrollo lo intentaron (21).

En los resultados de esta investigación, y teniendo en cuenta que Colombia es un país clasificado en el grupo de PIMB, se observa un fenómeno convergente: por un lado, las prevalencias de las mujeres fueron más altas que las de los hombres: prevalencia<sub>mujeres</sub> 9.4 versus prevalencia<sub>hombres</sub> 7.0 (hasta 2006); y hasta 2018 una prevalencia<sub>hombres</sub> 12.5 versus prevalencia<sub>mujeres</sub> 12.1, y se observa una reducción de las diferencias año a año (a partir del 2011).

Por otro lado, la literatura científica clásicamente ha asociado un desenlace fatal con el tipo de sustancia (alta, mediana y baja toxicidad) (22) y, a su vez, con la mortalidad en hombres, principalmente porque las sustancias de alta letalidad son de uso agrícola (23). Lo anteriormente descrito es convergente con el comportamiento de la intoxicación autolesiva en población colombiana, donde se encontró que el grupo de hombres tiene mayor riesgo:  $OR_{\text{suicidio hombres}} 1393$  ( $p < 0.05$ ;  $IC\ 95\ \% 1.23-1.567$ ).

Con respecto a la ubicación, un estudio previo realizado en Colombia analiza el Cambio Porcentual Anual (PCA) de las Tasas de Mortalidad Estandarizadas por edad, de la siguiente manera: para el área urbana  $PCA_{1998-2011} -1.8$  ( $p < 0.05$ ; sin cambios) versus el área Rural  $PCA_{1998-2002} 16.7$  ( $p < 0.05$ ; aumentó) (24). Contrariamente a los resultados observados en Colombia, que indican que el 74 % ( $n=37815$ ) de la mortalidad se acumuló en el área urbana. Por otro lado, el  $OR_{\text{área urbana}} 0.389$  ( $p < 0.05$ ), indicando así que para la mortalidad el área de residencia urbana es un factor protector.

Continuando con el área de residencia, los intentos de suicidio no consumados (supervivencia) del área rural se configuraron como el grupo en riesgo  $OR_{\text{área rural}} 2.57$  ( $1/OR$ ;  $p < 0.05$ ). Los resultados mencionados pueden ser vinculados al hecho de que las sustancias de baja letalidad (toxicidad) son de distribución urbana y aplicaciones domésticas (25).

Estudios realizados en otros países encontraron resultados similares a los de este estudio. Kim y colaboradores en 2013 realizaron un estudio en 17 centros hospitalarios coreanos e incluyeron personas con intentos de suicidio. Observaron que la distribución por edades se asoció con la intoxicación por plaguicidas, y encontraron un  $OR_{10-20 \text{ años}} 6.7$  ( $1/OR$ ;  $p < 0.05$ ) versus  $OR_{30 \text{ a } 49 \text{ años}} 2.6$  ( $1/OR$ ;  $p < 0.05$ ) más veces que los individuos mayores de 70 años (26). En Colombia se estima un  $OR_{\text{intentos suicidio adolescentes}} 1.8$  ( $1/OR$ ;  $p < 0.05$ ), seguido de un  $OR_{\text{intentos suicidio adultez temprana}} 1.7$  ( $1/OR$ ;  $p < 0.05$ ).

El fenómeno descrito en los grupos de edad también es comparable con el metaanálisis realizado por Miranda-Mendizabal et al. (2019), cuyos resultados concluyen que la edad adolescente presentó un riesgo significativamente superior de intentos de suicidio, y encontraron una asociación estadística significativa con las mujeres ( $OR 1.96$ ;  $IC\ 95\ \% 1.54$  a  $2.50$ ) (27).

Estudios realizados en otros países, los cuales emplearon también datos de Sistemas de Vigilancia como fuente de información, han reportado que el riesgo de suicidio aumenta a medida que el nivel educativo de la población es más bajo; por lo tanto, los individuos pertenecientes a los grupos con menor nivel académico tuvieron mayores tasas de mortalidad por esta causa (28, 29).

En Colombia, un estudio realizado entre 1998-2015 concluyó que los hombres con nivel educativo básico (primaria) son grupo de mayor riesgo  $RR_{\text{hombres-primaria}} 2.56$  (95%CI 2.48-2.61), con respecto a hombres con educación superior (30); en la investigación actual, el 99 % de los intentos de suicidio consumados (suicidios) se concentró en educación media (n=27566), seguido de educación primaria (n=2203), pero no se obtuvo una asociación estadística significativa en el modelo de regresión logística.

**Limitaciones:** en primer lugar, las relacionadas con la fuente de la información, ya que los datos provenientes de SIVIGILA pueden ser susceptibles de subregistro, clasificación incompleta o errónea de los casos (fenómeno evidenciado para todas variables). En segundo lugar, el diseño del estudio podría conllevar a una posible sobreestimación de los resultados. En tercer lugar, la clasificación del evento no tuvo en cuenta las estadísticas vitales (defunciones).

## CONCLUSIONES

Desde una perspectiva global, el comportamiento general de las prevalencias de acuerdo con el sexo no refleja las tendencias generales del intento de suicidio; al analizar únicamente la intoxicación autolesiva por plaguicidas, no existen diferencias significativas entre mujeres versus hombres.

Al analizar la mortalidad por suicidio asociada a la intoxicación por plaguicidas, los hombres son identificados y caracterizados como el grupo de mayor riesgo.

De acuerdo con lo anterior, existen grupos de riesgo, como los hombres, que siguen tendencias generales (todos los métodos) similares a estudios realizados a nivel mundial, lo cual podría ser un llamado de atención a los planeadores de programas de salud pública, clásicamente orientados a la promoción de comportamientos protectores hacia población femenina y no masculina.

Es de vital importancia una mejor producción de conocimiento dirigida al análisis y comprensión de los patrones del intento de suicidio a nivel nacional, regional y local, ya que la literatura científica vincula el impacto de políticas dirigidas a la restricción de métodos para cometer suicidio con la mortalidad y no sobre la tentativa como principal factor predictor.

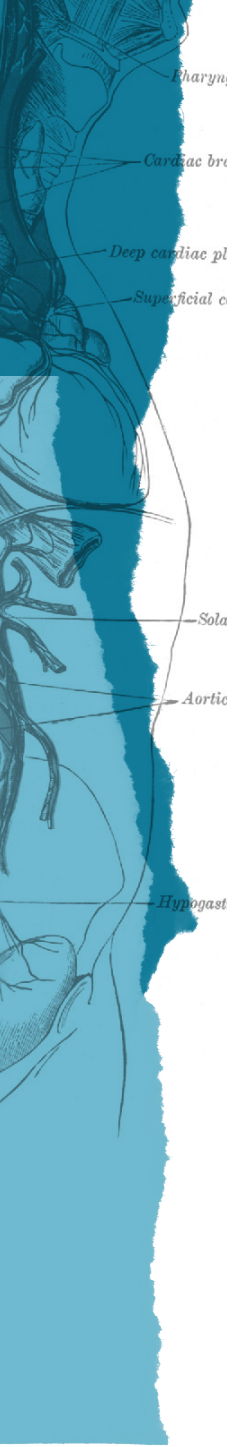
## REFERENCIAS

1. OMS, OPS. Prevención del suicidio: un imperativo global [Internet]. Organización Mundial de la salud y Organización Panamericana de la Salud. 2014. Available from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/136083>
2. Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SE, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* [Internet]. 2017 Sep 16 [citado 17 sep 2018];390(10100):1151–210. Available from: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=3&sid=e3d9f70c-930f-4015-8142-f5e0d951f331%40sessionmgr101&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT-1lZHMtbGl2ZQ%3D%3D#AN=125306547&db=pbh>
3. Dublin LI. Suicide: a Public Health Problem. *Am J Public Health Nations Health*. 1965;55(1):12-5.
4. Van Heeringen K. Part I. The suicidal process: an overview of research findings. In: Understanding suicidal behavior The suicidal process approach to research, treatment and prevention. London: Other wile editorial offices; 2001.
5. Schrijvers DL, Bollen J, Sabbe BGC. The gender paradox in suicidal behavior and its impact on the suicidal process. *Journal of Affective Disorders*. 2012; 138: 19-26.
6. Taliaferro LA, Muehlenkamp JJ. Risk and protective factors that distinguish adolescents who attempt suicide from those who only consider suicide in the past year. *Suicide Life Threat Behav* [Internet]. 2014 feb;44(1):6-22. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23855367>
7. Bertolote JM, Fleischmann A, Eddleston M, Gunnell D. Deaths from pesticide poisoning: A global response. *Br J Psychiatry*. 2006;189:201-3.
8. London L, Bailie R. Challenges for improving surveillance for pesticide poisoning: Policy implications for developing countries. *Int J Epidemiol*. 2001;30(3):564-70.
9. Ajdacic-Gross V, Weiss MG, Ring M, Hepp U, Bopp M, Gutzwiller F, et al. Methods of suicide: International suicide patterns derived from the WHO mortality database. *Bull World Health Organ*. 2008;86(9):726-32.
10. INMLCF. Forensis; datos para la vida [Internet]. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses Grupo Centro de Referencia Nacional sobre Violencia. 2018. p. 1-249. Disponible en: <http://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/49526/Forensis+2016.+Datos+para+la+vida.pdf>

11. Park S, Ahn MH, Lee A, Hong JP. Associations between changes in the pattern of suicide methods and rates in Korea, the US, and Finland. *International Journal of Mental Health Systems*. 2014; 8:22 .
12. James SL, Castle CD, Dingels Z V, Fox JT, Hamilton EB, Liu Z, et al. Global injury morbidity and mortality from 1990 to 2017: Results from the global burden of disease study 2017. *Inj Prev* [Internet]. 2020 Oct 1 [citado 15 ene 2021];26(1):I96-114. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043494>
13. Mew EJ, Padmanathan P, Konradsen F, Eddleston M, Chang S Sen, Phillips MR, et al. The global burden of fatal self-poisoning with pesticides 2006-15: Systematic review. *J Affect Disord* [Internet]. 2017;219:93-104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2017.05.002>
14. WHO, FAO. Preventing suicide: a resource for pesticide registrars and regulators. 2019.
15. Papalia DE, Feldam RD. Acerca del desarrollo humano. En *Desarrollo Humano*. Duodécima. McGraw-Hill; 2012. p. 8-9.
16. Castro, M, Forero Villarreal, N, Dedios Sanguinetti, M, Pugh, J, Breier, L, Noy Robayo, A, Zweig, S, Valencia, M, Vecino Ortiz, A La restricción permanente al porte de armas en Colombia: un análisis normativo y desde la evidencia de una política pública efectiva para reducir la violencia por armas de fuego en el país. [Internet] Universidad de los Andes, Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo, Facultad de Economía, CEDE. 2019 [citado: 2022, mayo] 4 páginas.
17. Nand D, Naghavi M, Marczak LB, Kutz M, Shackelford KA, Arora M, et al. Global mortality from firearms, 1990-2016. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018;320(8):792-814.
18. Gunnell D, Knipe D, Chang S-S, Pearson M, Konradsen F, Jin Lee W, et al. Prevention of suicide with regulations aimed at restricting access to highly hazardous pesticides: a systematic review of the international evidence. 2017; Disponible en: [www.thelancet.com/lancetgh](http://www.thelancet.com/lancetgh)
19. Arenas A, Gómez-Restrepo C, Rondón M. Factores asociados a la conducta suicida en Colombia. *Resultados de la Encuesta Nacional de Salud Mental* 2015. 2016; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcp.2016.03.006>
20. Minsalud. Boletín de salud mental Conducta suicida Subdirección de Enfermedades No Transmisibles [Internet]. 2017. p. 19. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/boletin-conducta-suicida.pdf>



21. Borges G, Nock MK, Abad JMH, Hwang I, Sampson NA, Alonso J, et al. Twelve-month prevalence of and risk factors for suicide attempts in the world health organization world mental health surveys. *J Clin Psychiatry* [Internet]. 2010 dic [citado 6 dic 2020];71(12):1617–28. Disponible en: /pmc/articles/PMC3000886/?report=abstract
22. OMS. The WHO recommended clasification of pesticides by hazard. *World Health Organization*. 2020. 78 p.
23. Gunnell DJ, Eddleston M. Suicide by intentional ingestion of pesticides: A continuing tragedy in developing countries. *Int J Epidemiol*. 2003;32(6):902-9.
24. Chaparro-Narvárez P, Castañeda-Orjuela C. Mortalidad debida a intoxicación por plaguicidas en Colombia entre 1998 y 2011. *Biomédica*. 2015;35(0):90-102.
25. Charan Gowda B, Sundharam Bs, Mahadesh J, Mukund. Oral-toxicology. *J Forensic Dent Sci*. 2014;6(1):3.
26. Kim B, Ahn JH, Cha B, Chung YC, Ha TH, Hong Jeong S, et al. Characteristics of methods of suicide attempts in Korea: Korea National Suicide Survey (KNSS). *J Affect Disord* [Internet]. 2015;188:218-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2015.08.050>
27. Miranda-Mendizabal A, Castellví P, Paré S-Badell O, Alayo • Itxaso, Almenara J, Alonso I, et al. Gender differences in suicidal behavior in adolescents and young adults: systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Int J Public Health* [Internet]. 2018 [citado 23 mar 2019];64(2):265-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00038-018-1196-1>
28. Kim JW, Jung HY, Won DY, Shin YS, Noh JH, Kang TI. Landscape of Elderly Suicide in South Korea: Its Trend According to Age, Gender, and Educational Attainment. *Omega* (United States). 2020;82(2):214-29.
29. Pires MC da C, Silva T de PS da, Passos MP dos, Sougey EB, Bastos Filho OC. Risk factors of suicide attempts by poisoning: review. *Trends Psychiatry Psychother*. 2014;36(2):63-74.
30. Ordóñez-Monak\* I, Arroyave-Zuluaga I, Segura-Cardona A, Cardona-Arango. D. Trends in inequalities in suicide mortality by educational level in colombia, 1998-2015. *Inj Prev*. 2018;24(2).



Fecha de recepción: abril 25 de 2021  
Fecha de aceptación: octubre 12 de 2021

ARTÍCULO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.616.2>

## Efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral. Una revisión sistemática

*Effects on Respiratory Health of Workers who Use Chemical Substances in their Work Environment. A Systemic Review.*

YOLIMA PERTUZ MEZA<sup>1</sup>, MARÍA VICTORIA REBOLLEDO CASTILLO<sup>2</sup>,  
HAMER YAMID VÁSQUEZ BROCHERO<sup>3</sup>, MARÍA JOSÉ GIL ESCAMILLA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Magíster en Microbiología molecular, especialista en Epidemiología, docente investigadora de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta. Colombia. [yolima.pertuz@campusucc.edu.co](mailto:yolima.pertuz@campusucc.edu.co). Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-6928-4249>.

<sup>2</sup> Estudiante de Enfermería de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta. [maria.rebolledoca@campusucc.edu.co](mailto:maria.rebolledoca@campusucc.edu.co)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6071-1312>

<sup>3</sup> Estudiante de Enfermería de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta. [hamer.vasquezbro@campusucc.edu.co](mailto:hamer.vasquezbro@campusucc.edu.co) Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5381-3713>

<sup>4</sup> Estudiante de Enfermería de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta. [maria.gilesca@campusucc.edu.co](mailto:maria.gilesca@campusucc.edu.co)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5381-3713>

**Correspondencia:** Yolima Pertuz Meza. [yolima.pertuz@campusucc.edu.co](mailto:yolima.pertuz@campusucc.edu.co)

## RESUMEN

**Introducción:** A nivel laboral se presentan muchas afecciones en la salud de los trabajadores debido a riesgos químicos a los que están expuestos diariamente; a esto se suma la falta de compromiso de los empleadores con la salud de sus subordinados, ya que estos manejan diariamente sustancias químicas nocivas sin la debida protección personal.

**Objetivo:** Identificar los efectos nocivos para la salud respiratoria de los trabajadores expuestos en su área laboral a sustancias químicas.

**Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura, se consideraron artículos de investigación realizados a partir de 2014 hasta 2020. Las palabras claves fueron “trabajadores” OR “laboral” AND “contaminantes” OR “agentes” AND “enfermedad reconocida”, y se revisaron artículos de bases de datos como Google académico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), ProQuest, Redalyc y Biblioteca Digital Universidad Cooperativa de Colombia.

**Conclusión:** La salud de los trabajadores, sin importar en qué área laboral se desempeñen, se ve afectada en varios aspectos, los cuales pueden variar; entre ellos se encuentran los sistemas respiratorios, el sistema reproductor, el sistema nervioso, el sistema tegumentario y el sistema gastrointestinal de forma crónica o aguda. Entre los agentes más comunes causantes de las enfermedades respiratorias se reportan los pesticidas, el plomo y solventes.

**Palabras clave:** trabajadores, laboral, contaminantes, agentes, enfermedad (DeCS).

## ABSTRACT

**Introduction:** At work, there are many health conditions for workers due to chemical risks to which they are daily exposed, in addition to the lack of commitment of employers to the health of their subordinates, since they handle harmful chemical substances on a daily basis without proper personal protection.

**Objective:** to identify the harmful effects for the respiratory health of workers exposed in their workplace to chemical substances.

**Methodology:** A systematic review of the literature was carried out, research articles from 2014 to 2020 were considered. The keywords were “Workers” OR “Labor” AND “Contaminants” OR “Agents” AND “Recognized disease”, and articles from databases such as Google Academic, SciELO (Scientific Electronic Library Online), ProQuest, Redalyc, and the Cooperative University of Colombia Digital Library were reviewed.

**Conclusion:** The health of workers, regardless of their work area, is affected in several aspects which may vary. Among them, the respiratory systems, the reproductive system, the

nervous system, the integumentary system, and the gastrointestinal system, in a chronic or acute manner. Among the most common causative agents of respiratory diseases are pesticides, lead, and solvents.

**Keywords:** Workers; labor; pollutants; agents; disease.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se están realizando muchos estudios sobre contaminantes químicos en el área laboral y extralaboral, debido a una alta incidencia de enfermedades ocupacionales producidas por diversos agentes químicos, los cuales son manipulados sin elementos de protección personal requeridos para evitar al máximo afecciones que puedan ser nocivas para la salud de los trabajadores (1). Así mismo, trabajadores de diferentes áreas laborales están expuestos a contaminantes químicos como gases, líquidos, aerosoles y vapores; entre estos encontramos un primer grupo de trabajadores del área de construcción, que son los más expuestos a millones de contaminantes y los menos favorecidos en cuanto a garantías de salud, prevención de la enfermedad y mantenimiento de la salud; por otra parte, se incluye al área de la salud, ya que en esta se presenta afección en las personas del entorno hospitalario que son causadas comúnmente por materiales de mobiliaria, productos de limpieza y el aire del exterior e interior (2).

Con referencia a lo anterior, se considera que la contaminación en el área laboral está presente en todos los trabajos, y se pudo observar en un estudio realizado en Colombia que los estilistas también sufren consecuencias respecto a su trabajo a causa de múltiples factores que afectan inmensamente su salud, y conviene destacar que estas personas no cuentan con elementos de protección personal ni con chequeos médicos (4).

Con esta investigación se pretende dar a conocer los factores contaminantes que afectan la salud respiratoria de los trabajadores independientemente de cualquier área laboral; de igual forma, dar a conocer los protocolos para prevenir la incidencia de accidentes o enfermedades laborales a causa de contaminantes químicos, así como la ruta de acción para seguir con los trabajadores expuestos de manera directa e indirecta en su área laboral a agentes químicos (1, 41,42).

Esta investigación busca identificar los efectos nocivos para la salud de los trabajadores expuestos en su área laboral a sustancias químicas, al igual responder de manera concreta *¿cuáles son los efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral?* Con

el fin de aportar datos estratégicos que permitan mejorar el ámbito laboral del objeto estudiado y así disminuir el impacto que ocasiona los contaminantes químicos en los trabajadores.

## METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura, se consideraron artículos e investigaciones realizadas a partir de 2014 hasta 2020. Las palabras claves fueron “Trabajadores” OR “Laboral” AND “Contaminantes” OR “Agentes” AND “Enfermedad” reconocidas y se revisaron artículos de bases de datos como Google académico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), ProQuest, Redalyc y Biblioteca Digital Universidad Cooperativa de Colombia. Se utilizó un diagrama de flujo de PRISMA para facilitar la estrategia de búsquedas en las bases de datos previamente seleccionadas (51).

Para la estrategia de búsqueda se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: artículos en idioma español e inglés, publicados entre el rango de 2014 hasta 2020, artículos enfocados en los trabajadores, independientemente de su edad y sexo, de las industrias reconocidas por utilizar agentes químicos que puedan afectar la salud. Los artículos seleccionados fueron estudios descriptivos, correlacionales, de prevalencia y revisiones sistemáticas.

Los criterios de exclusión fueron: artículos que no guardaban una relación concreta con la temática, artículos incompletos que no presentaban una metodología y resultados claros (tabla 1).

**Tabla 1. Estrategia de búsqueda según base de datos**

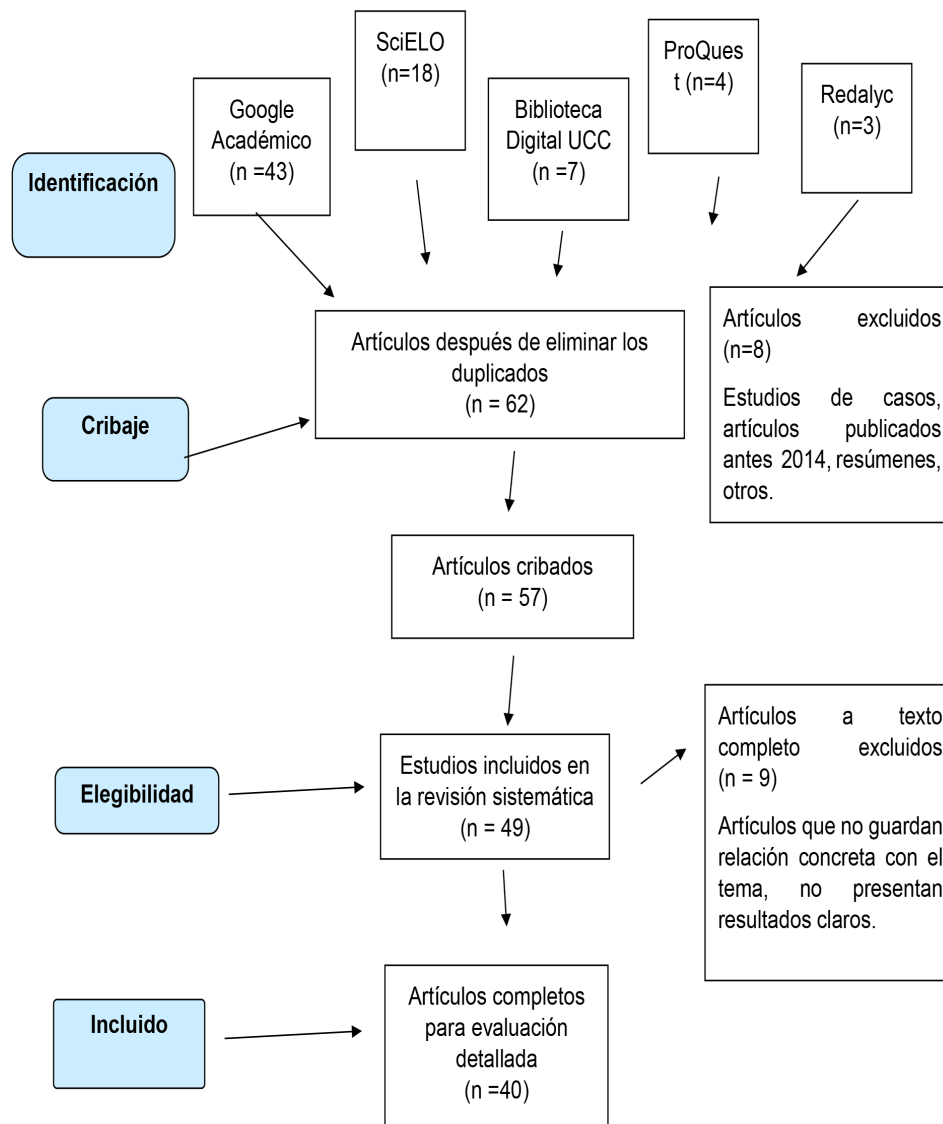
Bases de datos	Descriptor	Ecuaciones de búsqueda
Google Académico	Trabajadores	
SciELO	Laboral	(Trabajadores) OR (Laboral) AND
ProQuest	Contaminantes	(Contaminantes) OR (Agentes) AND
Redalyc	Agentes	(Enfermedad)
Biblioteca Digital UCC	Enfermedad	

**Fuente:** elaboración propia.

Se encontraron 5000 artículos de las bases de datos utilizadas para la búsqueda, de los cuales se seleccionaron 40 que se ajustaban a los criterios de inclusión y exclusión. Se revisó el título, fecha

de publicación, resumen, introducción, resultados y conclusión, para comprobar, interpretar y comparar la relación que guardaba la temática con tales artículos, para así dar a conocer los resultados de la revisión en la matriz de discusión de resultados (tabla 2).

El flujo de la sistematización de búsqueda en las bases de datos se describe en la figura 1.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Sistematización de búsqueda en las bases de datos Google Académico, SciELO y Biblioteca Digital UCC. Santa Marta (Colombia)

## RESULTADOS

Mediante la búsqueda se encontraron 5000 artículos de las bases de datos utilizadas, de los cuales se seleccionaron 40 que se ajustaban a los criterios de inclusión y exclusión. Los resultados de esta investigación se relacionan con la revisión de estos, después de excluir los artículos publicados antes de 2014 y los duplicados; en todo caso, estos tratan sobre diferentes áreas laborales, los agentes etiológicos de las enfermedades laborales y los mecanismos de prevención de las mismas como dato destacable, se encontró una alta tasa de sustancias químicas carcinógenas para los diferentes sistemas del cuerpo humano, siendo el respiratorio el que se encuentra más comprometido; sin embargo, los efectos nocivos estas sustancias carcinógenas se pueden controlar por medio de la utilización de EPP durante la jornada laboral, pero las personas, al no tener conocimiento del daño que ocasionan estas sustancias a veces no los utilizan adecuadamente o sus empleadores no se los proporcionan. (10,22, 24,40,48). Los principales resultados se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. Matriz de discusión de resultados**

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
1. Ortega Salazar CM/ 2017/ Colombia/ Google Académico	Reconocer cuáles son las enfermedades respiratorias catalogadas en Colombia como laborales ocasionadas por exposición a agentes químicos en el ámbito laboral.	Las enfermedades que prevalecen en el sector de la construcción son las causadas por contaminantes del aire y que causan efectos adversos en la salud de los trabajadores.
2. Marco Gola, Gaetano Settimo y Stefano Capolongo/ 2019/ Italia/ SciELO	Identificar cómo afecta el aire hospitalario la salud de las personas expuestas a contaminantes físicos, químicos y biológicos.	Se identificaron las causas contaminantes del entorno que afectan los hospitales y la salud de las personas.
3. Mahdi JR, Mohammad JJ, Farid Z, Mohammad A, Heidar M/ 2020/ Irán/ SciELO	Determinar cuáles son los agentes que afectan la función respiratoria de los trabajadores expuestos a sustancias químicas.	Los participantes comentaron que su afectación respiratoria estaba relacionada con contaminantes fisicoquímicos y la falta de elementos de protección personal.
4. Lozano Ramírez T y Montero Martínez R/ 2015/ Colombia/ Google Académico	Analizar los peligros presentes en las peluquerías, como contaminantes químicos, biológicos y físicos.	Se encontraron evidencias de la presencia de enfermedades laborales como dermatitis, rinitis alérgica, bronquitis crónica y dolores musculoesqueléticos.

Continúa...



Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
5. Altamirano Urbizagastegui EL y Huaman Alegre E/ 2019/ Perú/ Google Académico	Identificar factores de riesgo en trabajadores de un laboratorio.	En menor proporción se encuentra el riesgo químico por el contacto con materiales de trabajo contaminados y derrame de líquidos.
6. Kyung TR/2017/ Corea del Sur/ SciELO	Describir de qué manera las sustancias químicas afectan la salud reproductiva de mujeres y hombres fértiles.	Algunas sustancias químicas pueden alterar la reproducción tanto de hombres como de mujeres y verse influenciado por la edad, estilo de vida, entre otras cosas.
7. Palma M, Briceño L, Idrovo AJ y Varona M/ 2015/ Colombia/Google Académico	Caracterizar las condiciones de salud y de trabajo de individuos expuestos a solventes orgánicos empleados en talleres de lámina y pintura de carro en Bogotá.	Los empleados de esta industria no utilizaban los elementos de protección personal necesaria, y mucho menos contaban con la higiene necesaria para protegerse de los solventes orgánicos con los que trabajan todos los días.
8. Patiño Flórez R/ 2017/ España/Google Académico	Evaluar el riesgo para la salud de los trabajadores de microempresa de pintura expuesto a disolventes volátiles en su ambiente de trabajo.	El 50% el personal encuestado en la fábrica arrojo que está expuesto directamente a esos disolventes orgánicos debido a la falta de higiene y equipos de protección personal que les permitan prevenir los efectos de dichos agentes químicos.
9. Escudero Caviedes AR y Pérez Cuesta DC/2018/Colombia/ Google Académico	Determinar las condiciones de salud y seguridad en el trabajo presentes en los trabajadores de la planta de producción de una fábrica de envases plásticos.	Los trabajadores tienen riesgos ocupacionales en cuanto a: vibración, temperatura, fallos en la mecánica corporal, movimientos repetitivos y exposición a agentes químicos particulados en el aire.
10. Idrobo Ávila EH, Vásquez López JA y Vargas Cañas R/ 2016/ Colombia/ SciELO	Demostrar los efectos carcinógenos que provoca la exposición prolongada al formol en los trabajadores del área de la salud y la población en general.	La población en general está expuesta al formol en su diario vivir por medio de elementos de manipulación como el periódico, fotografía, entre otras; al igual que los profesionales de la salud están expuestos a estos a mayor nivel.

Continúa...

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
11. Llanqui Gutiérrez U/ 2015/ Perú/ Google Académico	Indicar qué tan frecuente es la existencia de enfermedades respiratorias como el asma y la bronquitis en empleados de limpieza en establecimientos de salud y su relación con los agentes químicos.	La mayoría de los trabajadores participantes manifestó que tenía una exposición a sustancias químicas al momento de realizar sus labores
12. Torres Castro H, Combariza Bayona DA y Ibáñez Pinilla M/ 2015/ Colombia/ Google Académico	Valorar la categoría de exposición a bases y vapores de hidrocarburos en la transformación del petróleo.	La mayoría de los empleados manifiesta que su salud está en buenas condiciones, aunque la mitad de ellos expresan sentir afecciones a nivel de la piel y dolor de cabeza.
13. Sánchez Pinto B, Prado León L, León Cortés S y González Baltazar R/ 2014/ Colombia/Google Académico	Revisar artículos con relación a la exposición de empleados a compuestos orgánicos.	Los compuestos orgánicos afectan la salud de los trabajadores expuestos a estos solventes.
14. Vásquez Vanegas CE, León Cortés SG, González Baltazar R y Preciado Serrano M de L/2016/ Ecuador/ Google Académico	Establecer cuáles síntomas presentan los trabajadores expuestos directa e indirectamente a plaguicidas usados en la industria florícola.	Los participantes no tienen conocimiento del nivel toxicológico de los plaguicidas utilizados.
15. Asas Toapanta JF/ 2018/ Ecuador /Google Académico	Identificar las repercusiones de la exposición a la contaminación por partículas de los empleados de la industria carrocería.	Exposición al material articulado a nivel respiratorio produce síntomas en la mayor parte de los trabajadores.
16. Zubizarreta Solá A y Col./ 2018/ España/ Google Académico	Indagar acerca de los efectos que ocasionan los hidrocarburos a los trabajadores expuestos a estos.	La investigación permitió evidenciar los efectos nocivos que ocasiona la exposición a hidrocarburo en los lugares de trabajo sin el correcto protocolo de manejo para estas sustancias; además se determinaron daños en sistemas como el cardiovascular, reproductor y sistema respiratorio entre otros.

Continúa...

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
17. Meza Sánchez SM y col./ 2020/ Ecuador/ Google Académico	Comprobar si los agentes o irritantes químicos ocasionan el asma ocupacional, y cuáles son los más peligrosos durante su manipulación.	Se confirma que uno de los principales factores que causan el asma laboral es la exposición de los trabajadores a irritantes químicos en sus lugares de trabajo, además de las condiciones en las que trabajan a diario los empleados.
18. Domingo Pueyo A./ 2016/ España/ Google Académico	Demostrar cómo influye en el medio ambiente y la salud de los trabajadores la manipulación de agentes químicos en industrias manipuladoras de estos.	Los agentes químicos que manipulan a diario los trabajadores, como el cromo y el humo de la soldadura, producen en ellos problemas de salud como afectación auditiva, trastornos cardiovasculares. y por último por lo que más salen afectados, las afecciones respiratorias.
19. Lozano Ramírez T, Montero Martínez R/ 2015/ Colombia/ Google Académico	Identificar cuáles son los riesgos químicos y otros a los que están expuestos los trabajadores de las peluquerías.	Los trabajadores de este sector están expuestos a muchos riesgos físicos, biológicos, etc. Uno de los más importantes son los riesgos químicos, debido a la variedad de productos químico que manejan, como productos de cabellos, uñas, piel, entre otros, los cuales son nocivos para su salud por la constante manipulación de los mismos.
20. Ramírez Bravo ASA/ 2020/ Perú/ Google Académico	Determinar la influencia en la salud ocupacional de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de un hospital.	Los riesgos químicos a los que están expuestos los trabajadores son de nivel medio, lo que quiere decir que pueden ocasionar afecciones a la salud de los empleados de forma moderada si no se tiene en cuenta los EPP.

Continúa...

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
21.Fierro Valle LP/ 2018/ Colombia/ Google Académico	Identificar cuál es la prevalencia de las enfermedades respiratorias por el manejo de sustancias químicas en el ámbito laboral.	De los trabajadores encuestados se logró obtener que la mayoría de estos tienen diversos riesgos químicos en sus lugares de trabajo y a pesar de que no todos presentan enfermedades respiratorias graves, la mayoría sí manifiesta sentir problemas leves como carrasperas y alergias muy seguidas. Un gran porcentaje de los trabajadores manifiesta tener antecedentes familiares de enfermedades respiratorias, de lo que se puede deducir que no solo ellos están en riesgo de desarrollar las enfermedades, sino también las personas con quienes conviven.
22.Bonilla Mosquera YC, Narváez Benjumea JG/ 2019/ Colombia/ Google Académico	Analizar cuáles son las normas de seguridad y salud que se implementan en los lugares de trabajo donde se manipulan agentes químicos considerados carcinógenos.	En los laboratorios se encontraron en uso sustancias químicas de las cuales la mayoría son carcinógenas para el ser humano y a pesar de que las empresas cuentan con normas y un protocolo de seguridad en caso de accidente. Este solo es explicado a los trabajadores dejando así por fuera a los estudiantes que se encuentran en práctica.
23.Gómez Yepes ME, Cremades Oliver LV/ 2018/ Colombia/ Google Académico	Determinar cuáles son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de las curtiembres, con el fin de implementar un sistema integral de gestión de riesgos.	La investigación arrojó que de las empresas de curtiembre evaluadas solo el 1 % tiene un sistema de identificación, evaluación y control de riesgos. Además, los trabajadores, en la mayoría de las curtiembres no están capacitados sobre los riesgos químicos y desconocen los efectos que causan las sustancias que usan a su salud; inclusive algunos manifestaron molestias por la utilización de los productos sin elementos de protección personal.

Continúa...

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
24. Vicente Herrero T y col/ 2015/ España/ Google Académico	Determinar cuáles son los efectos tóxicos de las sustancias químicas en los seres humanos relacionados con el ámbito laboral.	En el ámbito laboral se han implementado en los últimos años el uso de algunas sustancias químicas, las cuales diferentes investigaciones han demostrado que producen genotoxicidad a los seres humanos, provocando enfermedades como dermatitis, afectaciones respiratorias e incluso cáncer.
25. Jaimes Morales José DC y Col/ 2015/ Colombia/ Google Académico	Identificar los problemas que causa la sílice a la salud de las personas que realizan el proceso de “sandblasting”.	En el proceso de “sandblasting” se utiliza arena, la cual contiene sílice, uno de los minerales más abundantes de la tierra, que al ser inhalado provoca en el ser humano nódulos fibroquísticos, los cuales afectan la respiración normal y pueden ocasionar incluso la muerte.
26. Corral Narváez SS/ 2017/ Ecuador/ Google Académico	Describir las diversas alteraciones de salud ocasionadas por los químicos en los talleres de pintura.	Los problemas respiratorios y del sistema osteomuscular son los que más se presentan y tienen una amplia relación con la pintura y latonería; así mismo, la falta de concientización del uso de los elementos de protección personal por parte de los trabajadores.
27. Rodríguez Arce E y Col/ 2015/ Costa Rica/ Google Académico	Investigar las enfermedades pulmonares intersticiales difusas en el ámbito laboral.	En el ámbito laboral donde se manipulan agentes químicos tóxicos para el ser humano, uno de los órganos más perjudicado es el pulmón, ya que la gran mayoría de estos tóxicos se absorben por vías respiratorias, lo que hace que se llegue a ocasionar enfermedades como silicosis por inhalación de sílice, neumoconiosis del minero por exposición a carbón, asbestosis por inhalación de asbesto, beriliosis por exposición de berilio entre otras.

Continúa...

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
28. Jaime Torres EF y Col/ 2016/ México/ Google Académico	Prevenir el desarrollo de la enfermedad laboral bisinosis en los trabajadores expuestos al polvo del algodón.	Se identificó 460 empleados en riesgo de desarrollar bisinosis por el alto porcentaje de polvo de algodón al que están expuestos sin contar al menos con EPP y/o protocolo para el control de los niveles de polvo en el ambiente.
29. Mayorga Ruge LA/ 2019/ Colombia/ Google Académico	Determinar la prevalencia de ciertos minerales en nuestro organismo y cómo están presente en nuestro entorno laboral, afectando nuestra salud física y mental.	La población en general está asociada a las sustancias psicoactivas, están muy presentes su vida personal, en sus hogares al humo, y en el trabajo están expuestos a la proteína carboxihemoglobina, que afecta considerablemente la salud física y mental.
30. Ramos Pareja CA/ 2016/ Ecuador/ Google Académico	Identificar la incidencia de plomo en la sangre de los empleados de una compañía de latonería, pintura y enderezado.	Los empleados que laboran mayor tiempo y están expuestos a determinadas pinturas y trabajan como técnicos de carrocería tienen más riesgo de aparición de plomo en sangre; por otra parte, ha disminuido la exposición al plomo debido a la modificación de pinturas.
31. Machado Miranda ET, Jácome Valdez MA, Mosquera Guanoluisa DL, Pilco Salazar AM/ 2019/ Ecuador/ SciELO	Examinar los riesgos a los que están expuestos los pintores y la incidencia en su salud.	Se evidencia que la mayoría de las personas encuestadas han sufrido problemas respiratorios en relación con los distintos químicos utilizados en su labor.
32. Magalhaes Amoras AF, Caldas ED/ 2019/ Brasil / SciELO	Analizar a los trabajadores intoxicados y su relación con la exposición de los químicos.	La mayoría de los trabajadores presentaban algún tipo de afección respiratoria, cefalea, entre otros síntomas, todos a causa de la poca información y la no utilización de elementos de protección personal.

Continúa...

Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
33. Cortés-Iza, Sandra Catalina; Rodríguez, Alba Isabel/ 2018/ Colombia/ Redalyc.	Llevar a cabo una investigación realizando una revisión sistemática de artículos en relación de las enfermedades por estrés oxidativo resultado de uso de pesticidas.	Se halló que ciertas patologías hematológicas, neurológicas, metabólicas y genotóxicas pueden ser vinculadas con la peroxidación lipídica que producidas por los pesticidas.
34. Pérez Crespo, Juan; Lobato Canon, José Rafael y Solanes Puchol, Ángel/ 2018/ España/ SciELO.	Se busca examinar la correlación entre el predominio de la SQM y los individuos hipersensibles, asmáticos o que posean piel atópica.	Se demostró que los trabajadores con piel atópica, de los individuos estudiados, presentan la mayor cantidad de prevalencia de SQM con relación a los que sufren de hipersensibilidad o asma.
35. Jiménez Quintero, Cristian Alexander; Pantoja Estrada, Andrés y Leonel, Hugo Ferney/ 2016/ Colombia/ SciELO.	Detectar los potenciales peligros a los están expuestos los campesinos agricultores de la microcuenca “La Pila”, municipio de Pasto, por la utilización y manipulación inadecuadas de plaguicidas en sus tareas de producción.	Se pudo establecer que el elemento de peligro al cual se hallan sometidos los agricultores es de tipo químico; la dispersión de estos contaminantes alcanza una longitud de dispersión de 250 m, y a pesar de que los trabajadores conocen la importancia de la utilización de Recursos de Custodia Personal, no los usan para disminuir e impedir los riesgos.
36. Núñez Gómez, Kelly Giannina/ 2020/ Chile/ ProQuest.	Examinar cuál es la relación existente entre las malformaciones congénitas causadas por distintos factores, como las causas genéticas, ambientales, y de igual forma a las producidas por la exposición pesticidas en el trabajo	Un 56 % (95%CI=1.15-2.11) de ocurrencia de MC en RNV de madres residentes en zonas con muy alta EAP en comparación con RNV de madres residentes en zonas con baja EAP, considerando las variables contundentes.
37. Narváez Jaramillo ME, Pozo Hernández CE, Alonzo Pico OM, Narváez Jaramillo ME, Pozo Hernández CE, Alonzo Pico OM/ 2020/ México/ SciELO	Establecer cuáles son las intoxicaciones ocasionadas por plomo y los efectos a nivel neurocomportamental.	Hay poco conocimiento de las manifestaciones clínicas de la intoxicación, aunque se puede evidenciar que hay cambios en el estado de ánimo en los trabajadores producido por los síntomas que presentan, como lo son cansancio, disminución de las destreza, entre otras cosas, lo cual se le atribuye a la intoxicación causada por los metales a los que se encuentran expuestos en especial al plomo.

Continúa...



Autores/Año/País/ Base de datos	Propósito	Resultados
38. Rodríguez Padilla C, Rodríguez Padilla C/ 2020/ Costa Rica/ SciELO	Comprobar las propiedades del químico, el metabolismo, las intoxicaciones agudas y las crónicas, así como sus repercusiones letales.	Al apreciar casos de intoxicación por tolueno se tienen que contemplar los criterios de causalidad en los casos de patología de los trabajadores y causa de muerte. Es fundamentan tal el resultado toxicológico frente a la falta de hallazgos específicos en la autopsia.
39. Sergio Alfredo Pérez-Montoya/ 2016/ Chile/ SciELO	Elaborar plan de vigilancia ambiental y de salud, corregir el área de trabajo y evitar patologías relacionadas a la inhalación de agentes químicos	Los aspectos más relevantes fueron la identificación, valoración y control de los agentes en contacto con los trabajadores, como As, Hg, Pb, SO <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> , Cd, Cr, Zn y Cu; iniciativa de los niveles de peligro y exposición con base en la existencia y el contacto de los contaminantes; se definió el nivel de acción para la vigilancia ambiental y de la salud.
40. Maren KI, Cadete AF, Romero JLS/2020/México / Google Académico	Predecir el peligro padecer cáncer en personas con exposición prolongada a lo largo de los métodos productivos establecidos.	Se relacionó al peligro de los efectos cancerígenos con la concentración de benceno en el aire, las propiedades geográficas del sitio y la caracterización de la viable ruta de acceso al organismo, mediante la metodología de cálculo de peligros a contaminantes del medio ambiente.

**Fuente:** elaboración propia.

## DISCUSIÓN

A nivel mundial se han reportado diferentes afecciones respiratorias en los trabajadores que se encuentran expuestos a sustancias químicas no visibles en sus espacios de trabajo durante largos periodos de tiempo; todo esto se debe a que estos empleados no cuentan con elementos de protección personal, ni por protocolos establecidos por los empleadores; además, los mismos empleados no son conscientes de los peligros a los que están expuestos diariamente en su área laboral debido a la falta de capacitaciones sobre los contaminantes químicos (3,10).

*Continúa...*

La salud del trabajador en su área de trabajo es de vital importancia, pero en ocasiones se ve afectada por ciertos químicos que debe utilizar a diario; en la industria florícola las sustancias que más afectan a los operarios son los plaguicidas, siendo estos muy utilizados en la mayoría de las actividades de la floricultura, por consiguiente, si no se usan bien los elementos necesarios para disminuir su exposición, se verá comprometido el sistema nervioso y el sistema respiratorio y producir intoxicaciones por altas concentraciones de plaguicidas en el organismo (7,22,24,32).

Las condiciones en las que se trabajan en ocasiones no son las óptimas; esto hace que los trabajadores se encuentren en una situación en la que se ven afectada su salud de forma negativa a causa de los productos químicos utilizados para la producción, mantenimiento y comercialización en industrias alrededor del mundo. La información sobre los elementos con los que se está teniendo contacto y el uso de los elementos de protección personal disminuiría tanto la exposición, como la incidencia de patologías que atacan al trabajador; pero para eso se debe implementar un plan mediante el cual se pueda identificar, evaluar y reprogramar una forma eficaz de protección de los trabajadores y evitar diferentes patologías. (8,23)

En Corea del sur se reportó que las sustancias químicas utilizadas en la mayoría de las industrias causan efectos secundarios en el aparato reproductor de hombres y mujeres y les generan problemas en su salud sexual, y la exposición prolongada a dichas sustancias puede ocasionar esterilidad, y se ha evidenciado que en las mujeres que se encuentran en periodo de gestación produce afectaciones a estas y al feto por la fácil transmisión hematoplacentaria (6,36).

Las patologías a nivel del sistema respiratorio son comunes en las industrias donde se encuentran partículas en el ambiente, que por su tamaño son difíciles de percibir, y lo que hace que por la desinformación del trabajador al respecto disminuya su autocuidado y deje de usar los elementos de protección personal, lo cual aumenta el riesgo de padecer una enfermedad pulmonar por la inhalación de micropartículas como polvo, toxinas, humo, u otro compuesto que pueden ingresar por nariz (20,27).

Según el tipo de trabajo que se realice se pueden producir diferentes tipos de enfermedades. Podemos tomar como referencia los empleados que laboran en el área de la industria textil, utilizando telas de tipo algodón, cuya manipulación constante ocasiona que se liberen polvos de algodón en el aire y los trabajadores padezcan de bisinosis; por otro lado, en las minas, la alta exposición a carbón o polvo afecta los alveolos de los trabajadores y les genera neumoconiosis del minero (28).

Florence Nightingale escribió en sus notas sobre enfermería el primer canon de enfermería para mantener la ventilación y el aire puro. Sin embargo, los profesionales de la salud están expuestos a riesgos químicos, físicos y biológicos; por tal razón se debe proteger este recurso humano con la utilización de los EPP y normas de bioseguridad, para así, posteriormente, asegurar que estos cuidadores garanticen el cuidado de los pacientes a su cargo (2,20).

Algunos autores hacen referencia en sus estudios a que el aire interior y exterior afecta la salud de las personas, debido a diversos factores como contaminantes físicos, biológicos y químicos, materiales de construcción, productos de limpieza, gases anestésicos, entre otros. El aire en los hospitales contiene patógenos altamente infecciosos que afectan mucho más la salud de los pacientes debido a que estos pasan la mayor parte del tiempo en camas y algunos servicios hospitalarios tienen valores límite de evaluación de riesgo (2).

Los diseñadores, gerentes y personal hospitalario tienen un papel fundamental en el manejo de control de infecciones, contaminación química, elección de material de construcción con bajas emisiones de compuestos, actividades médicas y procedimientos de limpieza para garantizar una correcta gestión del entorno hospitalario; por ello se hace necesario recalcar que en las instalaciones de salud se tienen en cuenta estándares que valoran las condiciones físicas y ambientales, como la temperatura, la humedad, el cambio de aire, el sistema de ventilación, y en algunos países está restringido el uso de productos de limpieza (39).

Actualmente existen muchos factores que contribuyen a mejorar el ambiente de los hospitales; uno de estos es la luz solar, excelente fuente de iluminación que ayuda a la eliminación de gérmenes y proporciona bienestar, siempre y cuando no haya un sobrecalentamiento incómodo (2,39).

Otro estudio hace hincapié en la importancia laboral y la exposición de los trabajadores de la industria florícola a plaguicidas y/o pesticidas que generan daños psicológicos como insomnio, fatiga muscular, desinterés, cambios en el humor, pérdida de memoria, entre otros, y como resultado de ello se afecta la vida cotidiana de los empleados y su integridad física y mental manifestado a través de problemas respiratorios, dolores de cabeza y afecciones en la piel según el tiempo de exposición de manera directa a una sustancia química (14).

Sin embargo, no solo en los lugares agrícolas se encuentran afecciones en el estado de ánimo y su productividad de los trabajadores, sino también donde se maneja altos niveles de metales como

el plomo se encuentra un alto porcentaje de afectaciones neuro comportamentales que afectan el rendimiento y la salud física de los empleados. Todos estos contaminantes químicos se propagan en el aire y llegan con mucha facilidad a múltiples zonas, lo cual puede producir, no solo a los trabajadores, sino también a las personas expuestas a este aire contaminado, problemas físicos y mentales que inicialmente pueden ser leves, pero al con el transcurrir del tiempo de exposición pueden convertirse en gran amenaza para la vida de los implicados (29,33,35,37).

Otras investigaciones han concluido que a pesar de que la calidad del aire se encuentre entre los rangos normales en una fábrica de hidrocarburo en Colombia, en esta se pueden encontrar cantidades pequeñas de compuestos químicos dispersos en el aire que pueden ser nocivos para la salud de los trabajadores en un tiempo de exposición prolongado; sin embargo, los trabajadores no tienen claridad sobre esto, y por tal razón no utilizan elementos de protección personal; por eso es importante que las compañías generen alternativas preventivas y concienticen a los trabajadores sobre los efectos negativos que puede causar a su salud la exposición a este tipo de contaminantes de manera crónica. También se ha evidenciado en empleados que, a pesar de no padecer una enfermedad causada por sustancias químicas, como asma u otra afección respiratoria, presentan hipersensibilidad a estas sustancias cuando entran en contacto con su piel, y pueden producirle daño (12,34,40,43,44,45).

Ortega refiere al alto costo anual que genera el impacto sobre la salud la contaminación del aire en zonas urbanas; esta se relaciona con mortalidad y morbilidad en casos de pacientes con neumociosis adquirida en el trabajo. Llama la atención el poco interés del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-STT) con respecto a las enfermedades laborales, ya que éstas son expresadas después de un tiempo determinado en comparación con los accidentes laborales. (1,46).

Además, en el sector de la construcción labora un elevado número personas a nivel nacional, y en el predomina un mayor porcentaje de trabajadores de sexo masculino que femenino. Una solución a la problemática de este sector consiste en que se valore la salud de los trabajadores, se destinen recursos para prevención, se realicen diagnósticos oportunos y que el sistema de riesgos laborales asuma las responsabilidades que le corresponden, sin olvidar la implementación de normas o protocolos rigurosos que garanticen la salud de quienes se desempeñan en actividades altamente peligrosas y muy poco controladas como en el caso de este o de lugares donde se trabaja con arena y/o polvo al aire libre, en los que es difícil controlar el nivel de contaminación y, por ende, se presentan muchas más enfermedades o accidentes laborales (1,25,47).

Existen varios lineamientos y normas, como el CONPES 3550 de 2008, Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, Política de prevención y control de la contaminación del aire relacionado con los impactos del material particulado en la salud humana, que buscan proteger, prevenir y controlar la salud de los trabajadores y que los empleadores realicen revisiones médicas a los trabajadores para detectar factores de riesgo y mejorar la salud y el ambiente laboral. Sin embargo, para algunos factores de riesgo no existen disposiciones legales específicas (1,17,48).

Las enfermedades laborales, accidentes y/o afectaciones leves que causan los contaminantes químicos a los que están expuestos los trabajadores de cualquier ámbito que manipule ya sea sustancias químicas o gentes naturales producidos por material particulado como el polvo o arena, producen principalmente daños en el sistema respiratorios, siendo el pulmón el órgano más afectado (15). Se encontraron diferentes enfermedades relacionadas con este sistema, algunas leves, como las carrasperas, rinitis, alergias, entre otras que no tienen importantes efectos negativos en la salud de los trabajadores, pero otras si son mucho más graves, como el asma, EPOC, neumonía, entre otras que requieren tratamiento médico y que suelen comenzar como molestias leves del sistema respiratorio y, al no ser tenidas en cuenta, van fueron evolucionando por la constante exposición a estos contaminantes sin normas de bioseguridad (11,18, 21, 31).

El sistema respiratorio no es el único sistema que sufre alteraciones por la exposición a contaminantes químicos. Se logró deducir, gracias a las diferentes patologías encontradas en diferentes artículos, que los sistemas tegumentario, neurológico, reproductor, renal, cardiovascular, incluso el hematopoyético e inmune, también sufren cambios en su fisiología al momento de entrar en contacto con los contaminantes de manera prolongada y, a diferencia del sistema respiratorio, las afecciones producidas en estos son muchos más leves y se necesita un mayor tiempo de exposición para que se desarrollen dichas enfermedades. Sin embargo, no se debe incurrir en el error de confiarse y subestimar a estas afectaciones para evitar complicaciones severas que puedan ocasionar la muerte de los trabajadores (4,16,19,26,30).

Según otro estudio, refiriéndose al ámbito laboral donde se desempeñan los trabajadores de la salud se considera como un aspecto de riesgo en el que pueda suceder una eventualidad amenazante y capaz de desencadenar un posible cambio en la salud del trabajador; por esa razón, todo profesional de la salud en un ambiente de sanidad, ya sea hospitales, laboratorios, etc., tiene el derecho y la obligación de tener un ambiente seguro, conocer la reglamentación existente, así como las

medidas de prevención para desarrollar su trabajo de manera exitosa y segura, para evitar que su salud se vea comprometida (5,49,50).

Además, los accidentes laborales en el ámbito de la salud se presentan mayormente por las largas jornadas laborales a las que están sometidos los trabajadores, porque, como bien sabemos, los entes de salud funcionan las 24 horas, y muchas veces no hay suficiente recurso humano para cubrir las jornadas, lo que obliga a los empleados a doblar sus turnos, y esto lleva a que se presenten mayores errores y, con ellos, accidentes laborales. Por otro lado, el incumplimiento de las normas, como el uso de los equipos de bioseguridad, también se origina por utilizar irresponsablemente técnicas inadecuadas al momento de realizar los procedimientos sin tener en cuenta el riesgo que estas pueden causar a su salud; por tal razón es necesario investigar cómo funciona la supervisión de la bioseguridad en un ambiente laboral sanitario e implementar nuevas estrategias para que los trabajadores adopten las normas de bioseguridad (5,38).

El personal de la salud que labora en los servicios sanitarios está expuesto a factores de riesgo físico, biológico y psicosocial, seguido del ergonómico y químico, siendo estos últimos los de menor prevalencia, pero muchas veces los más silenciosos perjudiciales para la salud. Igual que el ámbito de la salud, en los demás lugares de trabajo también sucede lo mismo, no solo se enfrentan a riesgos químicos, sino también a múltiples riesgos físicos, biológico y entre otros que pueden ocasionar accidentes y/o enfermedades laborales. La única manera de contrarrestar estos riesgos es utilizando los protocolos de bioseguridad e implementación de estrategias que mitiguen los riesgos presentes en los lugares de trabajo (9,13).

## CONCLUSIONES

En conclusión, la salud de los trabajadores expuestos a contaminantes químicos, sin importar el área laboral en la que se desempeñen, puede afectar el sistema respiratorio de forma aguda o crónica.

Estas afectaciones se deben a factores relacionados con el entorno en el que permanecen la mayor parte del tiempo de sus horas laborales y al poco empleo de elementos de protección personal y la falta de higiene tanto del área de trabajo como de higiene personal del trabajador.

El trabajador se encuentra expuesto a partículas y otros compuestos que se encuentran en el aire y tiene fácil contacto con ellas, pero no se toman las medidas preventivas necesarias al realizar las tareas diarias.



Entre los agentes más comunes causantes de las enfermedades respiratorias se encuentran los pesticidas, el plomo y solventes, que además de irritar la mucosa nasal afecta las vías respiratorias bajas.

Existe falta de conocimientos e información de los trabajadores sobre las sustancias químicas y partículas que manejan, por lo cual se evidencia en mayor proporción las enfermedades a nivel respiratorio; entre las más prevalentes se encuentran las que son resultado del aumento de las patologías de estas ya padecidas por el trabajador, como lo son el asma, la bronquitis crónica y las alergias en su quehacer cotidiano.

Se deben fortalecer los programas de prevención y educar a los trabajadores sobre los riesgos para la salud respiratoria que implica su quehacer diario.

Se recomienda, por lo tanto, a las industrias que manejan sustancias químicas que directa o indirectamente pueden ser nocivas y afectan al trabajador a nivel respiratorio, que se evalúe constantemente cómo se encuentra los niveles de partículas en el lugar de trabajo, para así prevenir, controlar y vigilar las enfermedades producidas por estas sustancias.

**Financiación:** La investigación no tuvo financiación.

## REFERENCIAS

1. Salazar CMO. Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia. Tesis de especialización. Universidad CES; 2017 [citado 14 sep 2020]. Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/462/1/Exposici%C3%B3n%20ocupacional%20atm%20en%20trab%20de%20construcc.pdf>
2. Gola M, Settimo G, Capolongo S. Indoor Air Quality in Inpatient Environments: A Systematic Review on Factors that Influence Chemical Pollution in Inpatient Wards. *J Healthc Eng.* 2019 [citado 14 sep 2020]:1-20. <https://doi.org/10.1155/2019/8358306>. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jhe/2019/8358306/>
3. Jamshidi-Rastani M, Jafari MJ, Zayeri F, Ataei M. Exploring Factors Influencing on Occupational Respiratory Exposure to Chemical Airborne Pollutants at Workplace: A Qualitative Study. 2020 [citado 14 sep de 2020]; 14(1): 519-526. <http://apps.lib.wosg.ir/InboundService.do?Func=Fra...>



4. Ramírez TL, Martínez RM. Análisis de los riesgos ocupacionales que se originan en peluquerías y lugares de estéticas: proposiciones para su control. *El Hombre y la Máquina*. 2015 [citado 14 sep 2020];(44):14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/478/47843368008.pdf>
5. Huamán E, Altamirano E. Factores de riesgo ocupacional en el personal que labora en laboratorio clínico de emergencia de un hospital de lima de octubre - diciembre 2017. *Tesis. Univ Priv Norbert Wien* [citado 14 sep 2020]. doi: 10.1016/j.shaw.2017.04.003. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2667>
6. Rim K-T. Reproductive Toxic Chemicals at Work and Efforts to Protect Workers' Health: A Literature Review. *Saf Health Work*. 2017[citado 14 sep 2020];8(2):143-50. doi: 10.1016/j.shaw.2017.04.003. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791117300616>
7. Flórez RIP. Riesgo químico y salud ambiental en Colombia: estudio de caso con hidrocarburos aromáticos. *Tesis doctoral*. Colombia, Universitas Miguel Hernández [citado 14 sep 2020]. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3579/1/TD%20Pati%C3%B1o%20Fl%C3%B3rez%2C%20Rosa%20Isabel.pdf>
8. Caviedes ARE, Cuesta DCP. Condiciones de trabajo y salud de los trabajadores de la planta de producción de una fábrica de envases plásticos, durante el mes de octubre de 2018. *Tesis de especialización*. Colombia, Universidad Javeriana; 2018 [citado 14 sep 2020]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/38993/CONDICIONES.pdf>
9. Idrobo-Ávila EH, Vásquez-López JA, Vargas-Cañas R. La exposición ocupacional al formol y la nueva tabla de enfermedades laborales. *Rev. Salud Pública*. 2017 [citado 14 sep 2020]; 19:382-5. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n3.47740>. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2017.v19n3/382-385/>
10. Irritantes químicos y prevalencia de asma y bronquitis crónica en los trabajadores de los servicios de limpieza de los establecimientos de salud de la región puno, Perú. *Salud UIS*. 2015 [citado 14 sep 2020];47(1):69-73. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/4682>
11. Palma M, Briceño L, Idrovo AJ, Varona M. Evaluación de la exposición a solventes orgánicos en pintores de carros de la ciudad de Bogotá. *Biomédica*. 2015[citado 14 sep 2020];35(2):66-76. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2268>. Disponible en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2268>

12. Torres Castro H, Ibáñez-Pinilla M, Combariza Bayona DA. Caracterización de la exposición ocupacional a los gases, dióxido de azufre (so<sub>2</sub>), sulfuro de hidrógeno (h<sub>2</sub>s), y monóxido de carbono (co), y la percepción de salud de los trabajadores, en una empresa del sector hidrocarburo en Colombia. *Tesis*. Universidad del Rosario; 2015 [citado 14 sep 2020]. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10108>
13. Vista de Trabajadores expuestos a solventes y daños a la salud: una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 2014 [citado 14 sep 2020];4(4):25-29. Disponible en: [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc\\_salud\\_ocupa/article/view/4962/4247](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4962/4247)
14. Vásquez-Venegas CE, León-Cortés SG, González-Baltazar R, Preciado-Serrano ML. Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador. *Salud Jalisco*. 2018[citado 14 sep 2020];3(3):150-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?I-DARTICULO=77009>
15. Sánchez C, Asas J. La exposición a material particulado y su repercusión en la salud de los trabajadores en el sector industrial carrocerero. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. *Tesis de maestría*. 2018 [citado 14 sep 2020]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/28932>
16. Zubizarreta Solá Aroa, Martínez Menéndez Javier, Rivas Pérez Pablo, Gómez Iglesias Sandra, Sanz Borrás Ana. Revisión de la literatura sobre efectos nocivos de la exposición laboral a hidrocarburos en trabajadores en ambiente externo. *Med. segur. trab*. 2018 [citado abr 2020];64(252):271-294. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2018000300271&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000300271&lng=es).
17. Meza S, Salvador J, Loor L. Asma Ocupacional inducida por Agentes Químicos - Vapores irritantes. *Revista San Gregorio*. 2020; 1(40):201-215 doi: <http://10.36097/rsan.v1i40.1409> [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2528-79072020000300201](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528-79072020000300201)
18. Puello A. Medio ambiente y exposición laboral a los agentes físicos, químicos o biológicos. Tesis doctoral. Alicante Universitas Miguel Hernández; 2016. [citado abr 2020]. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4017/1/TD%20Domingo%20Pueyo%2C%20Andrea%20.pdf>
19. Lozano T, Montero R. Análisis de los riesgos ocupacionales que se originan en peluquerías y lugares de estéticas: proposiciones para su control. *El Hombre y la Máquina*. 2015[citado abr 2020]; (46): 59-71. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47843368008>

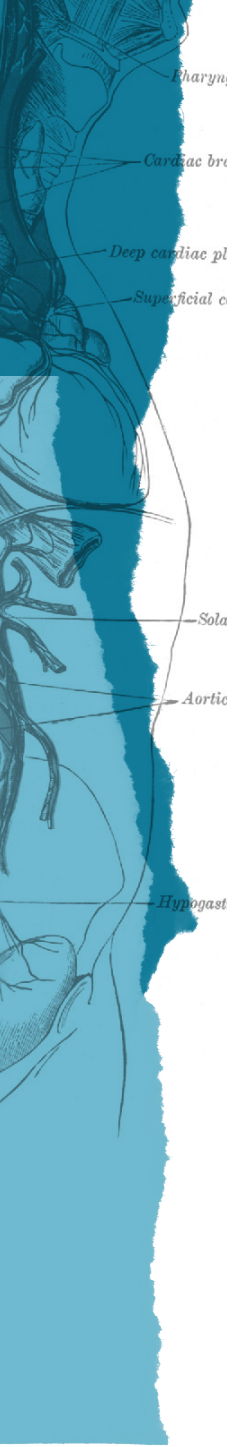
20. Bravo A. Repositorio Institucional UNITRU. Factores de riesgo laboral y salud ocupacional del personal de salud de centro quirúrgico del Hospital II de Chocope-Essalud. *Tesis de especialización*. Perú, Universidad Nacional de Trujillo; 2019 [citado abr 2020]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15577>.
21. Valle L. Enfermedades respiratorias y factores de riesgo por exposición a sustancias químicas en los empleados de la empresa Industrias Químicas ASPROQUIN LTDA durante el segundo semestre del 2018. *Tesis de especialización*. Universidad de Manizales; 2018 [citado 2020]. Disponible en: <http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3479/ENFERMEDADES%20RESPIRATORIAS%20-%20RIESGO%20QU%20c3%8dMICO%20-%20LUZ%20PIEDAD%20FIERRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
22. Bonilla Mosquera YC, Benjumea Narváez JG. Análisis de las prácticas de seguridad y salud en el trabajo en el manejo de las sustancias y productos químicos cancerígenos en los laboratorios del Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM. *Revista Producción + Limpia*. 2019[citado 10 ene 2020];14(2):30-41. doi: 10.22507/pml.v14n2a4. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-04552019000200030&script=sci\\_abstract&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-04552019000200030&script=sci_abstract&lng=en)
23. Gómez Yepes M, Cremades LV. Evaluación de la gestión integral del riesgo químico en curtiembres de la ciudad de Armenia. *ORPjournal*. ISSN2385-3832. 2018[citado 2020];96:103. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/125397>
24. Vicente-Herrero MT, Capdevila-García L, Terradillos-García MJ, et al. Neurotóxicos laborales y contingencia profesional. Comparativa hispano-mexicana. *Arch Neurocién*. 2015;20(2):137-147. [Citado 2020]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=68842>
25. Jaimes J, Rocha I, Gómez E, Severiche C. Salud y riesgos laborales por el manejo de sílice en el proceso de sandblasting. *Rev Ciencia y Salud*. 2015 [citado abr 2020]; 7: (1): 45-58. <https://doi.org/10.22519/21455333.468>. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6635359>
26. Corral S. Diseño de un plan de salud para los factores de riesgos químicos por exposición a vapores de aerosoles en el área de pintura en Empresas de Servicio Técnico en la ciudad de Guayaquil. *Tesis de maestría*; 2017 [citado abr 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23494>.
27. Rodríguez E, Castro A, Penón M, Ramírez B, Vargas I. Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas en el ámbito laboral. *Med. leg*. Costa Rica. 2015[Citado abr 2020]; 32(1): 125-133. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152015000100015&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000100015&lng=en).

28. Jaimez E. Determinación de Controles para la Prevención de Bisinosis en el Personal Ocupacionalmente Expuesto a Polvo de Algodón, Congreso internacional de investigación e innovación. 2016 [citado abr 2020]. Disponible en: <http://www.congresoucec.com.mx/documentos/mem2016/Ponencias/P-UCEC592.pdf>.
29. Mayorga Ruge LA. Exposición a Monóxido de Carbono, alteraciones clínicas y funcionamiento neuropsicológico en trabajadores de minas de carbón subterráneas en Cundinamarca. *Tesis de maestría*. 2019 [citado abr 2020]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75588>.
30. Ramos Pareja CA. La exposición a plomo y su incidencia en la salud de los trabajadores del proceso de pintura de vehículos en la Compañía Autosharecorp S.A. *Tesis de maestría* [Internet] [citado abr 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21369>
31. Machado-Miranda ET, Jácome-Valdez MA, Mosquera-Guanoluisa DL, Pilco-Salazar AM. Evaluación de riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno en pintores. *Ingeniería industrial*. 2019 [citado 7 ene 2020];40(2):123-35. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7124693>
32. Magalhães A, Caldas E. Occupational exposure and poisoning by chemical products in the Federal District. *Rev Bras Enferm* [Internet] 2019[citado 7 ene 2021];72:32-40. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0439> . Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672019000700032](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000700032)
33. Cortés-Iza SC, Rodríguez AI, Cortés-Iza SC, Rodríguez AI. Oxidative stress and pesticide disease: a challenge for toxicology. *Rev Fac Med* [Internet].2019[citado 7 ene 2021];66(2):261-7. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0120-00112018000200261&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-00112018000200261&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
34. Pérez J, Lobato J, Solanes Puchol Á, Pérez Crespo J, Lobato Cañón JR, Solanes Puchol Á. Relación de la sensibilidad química múltiple con alergias y piel atópica en trabajadores de laboratorios químicos universitarios. *Med Segur Trab* [Internet]. 2018[citado 7 ene 2021];64(250):5-16. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0465546X2018000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0465546X2018000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
35. Jiménez C. Pantoja-Estrada A, Leonel HF. Health risks of farmers for using and handling pesticides in the watershed «La Pila». *Univ Salud* [Internet]. 2016[citado 7 ene 2021];18(3):417-31. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.161803.48>. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0124-71072016000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-71072016000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

36. Malformaciones Congénitas y Exposición Ambiental a Pesticidas en la Región del Maule – ProQuest. *Tesis de maestría* [Internet] [citado 7 ene 2021]. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/ddeeaf286a87742f9225201a5daa68d6/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
37. Narváez M, Pozo C, Alonzo O, Narváez M. Intoxicación por plomo y efectos neuro comportamentales en la asociación de carpinteros ciudad de Tulcán, 2018. *Rev Univ Soc.* [Internet]. 2020 oct [citado 7 ene 2021];12(5):431-7. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202020000500431&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000500431&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
38. Rodríguez C. Intoxicación por tolueno. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. 2020 [citado 7 ene 2021];37(2):53-62. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1409-00152020000200053&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-00152020000200053&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
39. Propuesta de un Programa de Vigilancia Ambiental y de Salud para Trabajadores con Exposición a Agentes Químicos en Fundiciones de Cobre en Chile [Internet]. *Ciencia & Trabajo.* 2016 [citado 7 ene 2021];18(57):183-189. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000300183>. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492016000300183&lang=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492016000300183&lang=es)
40. Maren K, Cadete A, Romero J. Estimación de riesgos a la salud asociados a cáncer por presencia de benceno en aire en la Refinería Hermanos Díaz. *Monteverdia* [Internet]. 2020 [citado 7 ene 2021];13(2):57-66. Disponible en: <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia/article/view/3603>
41. Díaz N, Ares S, Hernández M, Ortega J, Paricio J, Landa L. Contaminantes químicos y lactancia materna. *Anales de pediatría.* 2013 [citado 7 ene 2021]; 79(6): 66-76. doi: 10.1016/j.anpedi.2013.04.004. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1695403313001604>
42. Del Puerto A, Suárez S, Palacio D. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología.* 2014 [citado 7 ene 2021];52 (3):372- 387. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n3/hig10314.pdf>
43. Tejada C, Quiñones E. Peña M. Contaminantes emergentes en aguas: metabolitos de fármacos. una revisión. *Revista Facultad de Ciencias Básicas.* 2014 [citado 10 ene 2021]; 10 (1): 80-101. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/341/137>
44. Mohammad H. Badii, S. Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la Salud y el Ambiente. *Revista toxicología de insecticidas.* 2008 [citado 10 ene 2021]; 28(5): 5-17. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2881125>



45. Presutti R, Harris SA, Kachuri L, Spinelli JJ, Pahwa M, Blair A, Zahm SH, Cantor KP, Weisenburger DD, Pahwa P, McLaughlin JR, Dosman JA, Freeman LB. Pesticide exposures and the risk of multiple myeloma in men: An analysis of the North American Pooled Project. *Int J Cancer*. 2016[citado 7 ene 2021];139(8):1703-14. doi: 10.1002/ijc.30218. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27261772/>
46. Sousa F, Santana V. Mortality from work-related accidents among agricultural workers in Brazil, 2000-2010. *Cad Saúde Pública*. 2016;32(4):e00071914 doi: 10.1590/0102-311X00071914. Epub 2016 May 10. [citado 7 ene 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v32n4/1678-4464-csp-32-04-e00071914.pdf>
47. Caldas E. Pesticide Poisoning in Brazil. *Ref Modul Earth Syst Environ Sci*. 2016. 10.1016/B978-0-12-409548-9.10282-9. doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.10282-9 [citado 7 ene 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489102829?via%3Dihub>
48. Nerilo S, Martins F, Nerilo L, Salvadego V, Endo R, Rocha G, Mossini S, Janeiro V, Nishiyama P, Machinski Jr. Pesticide use and cholinesterase inhibition in small-scale agricultural workers in southern Brazil. *Braz J Pharm Sci*. 2014 [citado 8 ene 2021];50(4):783-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-82502014000400014>. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bjps/v50n4/1984-8250-bjps-50-04-00783.pdf>.
49. Guyton K, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scocciati C, Mattock H, Straif K. International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *Lancet Oncol*. 2015[citado 9 ene 2021];16(5):490-1. doi: 10.1016 / S1470-2045 (15) 70134-8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)70134-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70134-8).
50. Larrea C, Muñoz a, Mascarro J. Cuerpos tóxicos: la percepción del riesgo de la contaminación interna por compuestos químicos en España. *Salud Colectiva*. 2017[citado 10 ene 2021];13(2):1-13. <https://doi.org/10.18294/sc.2017.1161>. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/scol/2017.v13n2/225-237/es>
51. Urrutia G, Bonfill X. Declaración PRISMA. Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*. 2010[citado 10 ene 2021];135(11):507-511. doi: 10.1016/j.medcli.2010.01.015. Disponible en: [https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA\\_Spanish.pdf](https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf)



Fecha de recepción: octubre 15 de 2021  
Fecha de aceptación: noviembre 29 de 2021

ARTÍCULO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.618.97>

## Características y usabilidad de dispositivos de geolocalización en personas mayores: una revisión de alcance

*Characteristics and Usability of Geolocation Devices in Older Adults: A Scoping Review*

RODRIGO YÁÑEZ YÁÑEZ<sup>1</sup>, HENRY CÁRDENAS MIRANDA<sup>2</sup>,  
DIEGO MALDONADO ANDRADE<sup>3</sup>, MARCELO QUIROZ QUIROZ<sup>4</sup>,  
NELSON McARDLE DRAGUICEVIC<sup>5</sup>, IGOR CIGARROA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Académico Carrera de Kinesiología, Departamento de Kinesiología, Universidad de Magallanes, Chile. [rodrigo.yanez@umag.cl](mailto:rodrigo.yanez@umag.cl). Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-2814-2428>

<sup>2</sup> Estudiante Carrera de Kinesiología, Departamento de Kinesiología, Universidad de Magallanes, Chile. [hencarde@umag.cl](mailto:hencarde@umag.cl). Orcid : <https://orcid.org/0000-0003-1254-0453>

<sup>3</sup> Estudiante Carrera de Kinesiología, Departamento de Kinesiología, Universidad de Magallanes, Chile. [dimaldon@umag.cl](mailto:dimaldon@umag.cl). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8747-5305>

<sup>4</sup> Estudiante Carrera de Kinesiología, Departamento de Kinesiología, Universidad de Magallanes, Chile. [maquiroz@umag.cl](mailto:maquiroz@umag.cl). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3728-7458>

<sup>5</sup> Jefe de Carrera de Kinesiología, Departamento de Kinesiología, Universidad de Magallanes, Chile. [nelson.mcardle@umag.cl](mailto:nelson.mcardle@umag.cl). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6514-4676>

<sup>6</sup> Académico asociado de la Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile. [icigarroa@santotomas.cl](mailto:icigarroa@santotomas.cl). Orcid: <https://orcid.org/0000->



0003-0418-8787. Enlace CvLAC: 000177448820204251313

**Correspondencia:** Igor Cigarroa: Mendoza 120, Los Ángeles, Región del Biobío (Chile). Teléfono: +56 956658927. icigarroa@santotomas.cl

## RESUMEN

**Introducción:** Actualmente el desarrollo, aplicación y uso de las nuevas tecnologías vinculadas a la salud es un campo emergente. En la actualidad no existe una revisión que sintetice la información sobre características y usabilidad de geolocalizadores en personas mayores.

**Objetivo:** Sintetizar la evidencia existente sobre las características y usabilidad de dispositivos de geolocalización en personas mayores.

**Metodología:** Se realizó la búsqueda de artículos científicos en las bases de datos: Medline vía PubMed, Lilacs y Google Scholar que cumplieran con los criterios de elegibilidad, entre el 1 de agosto de 2018 hasta el 30 de noviembre de 2020, y se seleccionó 11 documentos. Para la identificación de artículos se utilizó las palabras clave “Geolocalizador”, “elderly”, “aged” y “older adults”.

**Resultados:** La edad promedio de las personas participantes fue de 60,5, predominaron los estudios en género femenino, la población residía en su mayoría (63 %) en la comunidad y el 36,6 % padecía algún trastorno cognitivo. En cuanto a las características de los geolocalizadores, el 72 % de los dispositivos tiene un alcance de radio urbano y el 54 % tiene un costo bajo o gratuito en su implementación o ejecución.

**Conclusión:** Esta revisión caracterizó los dispositivos de geolocalización y su uso en personas mayores en cuanto a su radio de alcance, costo, objetivos de intervención y población objetivo. Estos resultados podrían ser útiles para futuras investigaciones en el área de la gerontolocalización.

**Palabras clave:** anciano, disfunción cognitiva, geolocalización, tecnología, ciencia, tecnología y sociedad, envejecimiento.

## ABSTRACT

**Introduction:** Currently, the development, application, and use of new technologies related to health is an emerging field. As of right now, there is no review that synthesizes information on the characteristics and usability of geolocators in older adults.

**Objective:** To synthesize the existing evidence on the characteristics and usability of geolocation devices in the elderly.

**Methodology:** A search was made for scientific articles in the databases: Medline via Pub-Med, Lilacs, and Google Scholar that meet the eligibility criteria, between the date of August 1, 2018 to November 30, 2020, selecting 11 documents. For the identification of articles, the keywords “Geocator”, “elderly”, “aged”, and “older adults” were used.

**Results:** The average age of the participants was 60.5, female studies predominated, most of the population (63%) resided in a community, and 36.6% suffered from a cognitive disorder. Regarding the characteristics of the geolocators, 72% of the devices have an urban radio range, and 54% have a low or free cost in their implementation or execution.

**Conclusion:** This review characterized geolocation devices and their use in older adults in terms of their scope, cost, intervention objectives, and target population. These results could be useful for future research in the area of gerontolocation.

**Keywords:** Elderly; Cognitive Dysfunction; Geolocation; Technology; Science Technology and Society; Aging.

## INTRODUCCIÓN

El comienzo de la era actual trajo consigo una gran cantidad de ideas y variedades tecnológicas que influyen en las distintas áreas de la sociedad, tales como, por ejemplo, la comunicación, economía, educación, salud, entre otros (1), dando inicio al surgimiento de la necesidad de aumentar los conocimientos en relación con esta revolución tecnológica. En cuanto al área de salud, podemos encontrar numerosas investigaciones que permiten un manejo exitoso para las diversas enfermedades existentes, o simplemente para su prevención, que en gran parte tienen un grupo etario dirigido que compone nuestra sociedad actual, que son las personas mayores (PM), logrando tener relevancia e instalarse en el ámbito de la salud, constituyendo una importante herramienta orientada a las diversas condicionalidades y demandas inherentes al proceso de envejecimiento, pudiendo proporcionar una mejora en la condición de salud y autoestima de las personas mayores (2).

Según la información brindada por el Banco Mundial en 2018, se estimó que aproximadamente 673 392 013 personas tienen una edad igual a 65 años o superior a nivel mundial (3). El 11% del total de la población de América Latina y el Caribe tiene más de 60 años de edad, en 2030 representará el 17 % y en 2050, uno de cada cuatro habitantes de esta región será mayor de 60 años (4). Particularmente, en Chile, según el CENSO 2017 (5,6), un porcentaje importante de la población nacional corresponde a PM; este grupo etario se ha incrementado debido a distintos indicadores demográficos, en

el que un 11,4 % de la población se encuentra compuesto por personas de 65 años o más, proyectándose una mayor cantidad en el futuro. Hasta 2018, según el Banco Mundial (3,7), Chile cuenta con 2 159 435 personas que están dentro del rango etario 65 años o más y se proyecta que para 2050, exista una proporción de 177 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años (8).

Existe un aumento en la prevalencia e incidencia de personas mayores, que durante el transcurso de la vida van experimentando diversos cambios a nivel celular, biológico, fisiológico y psicológico. Según Berrezueta (2018), “el envejecimiento se caracteriza por el declive de las funciones fisiológicas del organismo a través de una serie cambios genéticos, moleculares, bioquímicos, histológicos y orgánicos modulados por la influencia del medio ambiente y condiciones sociales, educacionales y económicas” (9). A raíz de esto se presentan múltiples factores que posibilitan la aparición de enfermedades, entre ellas las características propias de cada organismo o individuo, su lugar de residencia, sus condiciones ambientales, entre otras. Dando lugar al envejecimiento patológico, el cual, se atribuye a causas originadas por enfermedades agudas y/o crónicas, factores ambientales, hábitos tóxicos (tabaquismo, el alcohol y otras drogas), presencia de tumores, traumatismos físicos, estrés cotidiano y reacciones secundarias a fármacos, entre otros (10).

Una de las características causadas por el envejecimiento cerebral fisiológico que se presenta en la PM es la desorientación, respecto a la cual se ha demostrado que la persona primero se desorienta en tiempo y posteriormente en el espacio (11). Este signo es comúnmente asociado a la demencia; a nivel mundial, unos 35 millones de personas presentan algún tipo de demencia, cifra que se va duplicando cada 20 años, proyectándose 135 millones para 2050. Entre 6,5 y 8,5 % de las PM de 60 años en las Américas tienen algún tipo de demencia y, de continuar las tendencias actuales, se prevé que estas cifras lleguen a casi el doble en 20 años en la región, de 7,8 millones en 2010 a 14,8 millones en 2030. Este fenómeno demográfico es relevante, considerando que en América Latina y el Caribe se presentará uno de los aumentos más acelerados, ya que pasará de 3,4 millones de personas en 2010 a 7,6 millones en 2030, cifra que supera la proyección de 7,1 millones de personas con este trastorno en los Estados Unidos y Canadá (12). Particularmente en Chile, que se encuentra en los países de medianos y bajos ingresos, se ha estimado que el 1 % de la población presenta demencia, sin embargo, se espera que su prevalencia aumente en un 80 % para 2030 (13). Además, comprendiendo las distintas realidades de las PM, hay que considerar el entorno en el que se desenvuelve, debido a que, si asociado a ello se presenta una red social pobre, complica en definitiva su estado de salud general (14).

Una de las consecuencias directas de la demencia es el aumento de la probabilidad de extravío, tal como nos indica la estadística de estudios en Chile durante 2015 se registró un total de 11 237 personas perdidas, de las cuales un total de 761 personas correspondió a sujetos que tenían una edad mayor de 60 años, en los cuales la principal causa del extravío es la desorientación que se origina a partir de enfermedades que afectan la memoria. Posterior al extravío, las PM presentan un sentimiento de intranquilidad y desesperación, además de la sobrecarga en los familiares del individuo y movilización de distintas instituciones que asisten a la PM afectada (15).

Desde esta problemática, el ámbito clínico busca solventar las consecuencias que surgen debido al proceso de envejecimiento, como por ejemplo, la geolocalización de una persona mayor extraviada; sin embargo, se estima que esta tecnología posee la capacidad de asignar coordenadas geográficas a la información por medio de herramientas informáticas, siendo en la actualidad un implemento de fácil alcance, ya que muchos de los objetos tecnológicos que se encuentran en el mercado, ya sea celulares, computadores, entre otros, disponen de la función que brinda la geolocalización (16). Por otra parte, una página web especializada en temáticas de tecnológica como Techopedia™© define los geolocalizadores como el proceso de encontrar, determinar y proporcionar la ubicación exacta de una computadora, dispositivo de red o equipo permitiendo la ubicación del dispositivo según las coordenadas geográficas y las medidas (17). Existen una variedad de tipos de geolocalizadores, que se diferencian según sus características, tales como el rango de amplitud, receptor de la señal, coordenadas para la ubicación, entre otras. Sin embargo, a la fecha no existen revisiones que se hayan centrado en sintetizar en forma exhaustiva evidencia sobre las características y usabilidad de geolocalizadores en el área de la gerontología. Una revisión sobre esta temática ayudaría a identificar el perfil de las PM que se benefician de esta tecnología, así como las principales características de los geolocalizadores que se utilizan en la actualidad. Sobre la base de lo anteriormente dicho se ha propuesto como objetivo sintetizar la evidencia existente sobre las características y usabilidad de dispositivos de geolocalización utilizado en personas mayores

## MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión se realizó de acuerdo con las normas establecidas por la declaración PRISMA para revisiones de alcance (PRISMA-ScR) (18). Adicionalmente, la figura 1 muestra el diagrama de flujo PRISMA con las fases correspondientes de la revisión por alcance.

## Estrategia de búsqueda para la identificación de los resultados

Se realizó una revisión de alcance, sin el uso de participantes y de instrumentos, para establecer características y usabilidad en el uso de dispositivos de geolocalización en PM.

La búsqueda se realizó utilizando las siguientes bases de datos electrónicas: Medline vía PubMed, Lilacs y Google Scholar, durante el periodo comprendido entre el 1 de agosto de 2018 hasta el 30 de noviembre de 2020. La búsqueda estuvo limitada al uso de tecnología geolocalizadora en PM. Se obtuvieron palabras claves utilizando una sintaxis general de la búsqueda con “Geolocalizador” AND “elderly” OR “aged” OR “older adults”, adaptada a cada base de datos.

## Selección de los estudios y criterios de inclusión

No se aplicaron criterios de exclusión por género o raza, pero se tuvo en cuenta el idioma; solo se revisaron artículos en español e inglés. Los artículos seleccionados por título y resumen debían cumplir las condiciones indicadas en la tabla 1.

**Tabla 1. Criterios de selección**

Criterio	Descripción
1) Los geolocalizadores deben cumplir los siguientes requisitos	a) Tener la capacidad de monitorizar o establecer la ubicación de la persona que está haciendo uso de él. b) Tener suficiente alcance, para que la monitorización pueda ser a distancia.
2) Población	a) Personas de 60 años y más, residentes en la comunidad. b) Personas de 60 años y más con o sin daño cognitivo menor o mayor. c) Trabajos de tesis de pregrado y postgrado cuya finalidad haya sido diseñar, ejecutar y aplicar elementos de geolocalización beneficiosos para personas mayores y su entorno.
3) Tipo de artículo	a) Artículos científicos/material libre en los que se han utilizado algún tipo de geolocalizador para el manejo clínico en personas mayores con un grado de disfunción cognitiva. b) Artículos científicos/material libre en el que se evidencie la efectividad de la utilización del geolocalizador en personas mayores que padezcan un tipo de demencia que implique una alteración temporo-espacial con probabilidades de extravío

## Extracción de datos

En un primer paso se eliminaron los artículos duplicados identificados de las bases de datos utilizando el *software* Mendeley. A continuación, se seleccionaron los artículos por la lectura del título y resumen. Por último, cuando no se pudo definir su inclusión, se recuperó el texto completo para su lectura.

Se realizó una revisión de alcance, sin el uso de participantes y de instrumentos, para establecer características y usabilidad en el uso de dispositivos de geolocalización en PM consignados en las bases de datos Medline vía PubMed, Lilacs y Google Scholar, en la que se aplicaron estrategias de búsquedas específicas para artículos y estudios que fueron publicados entre el 1 de agosto de 2018 hasta el 30 de noviembre de 2020. Además, se utilizaron artículos y estudios que contuviera los siguientes términos MeSH: anciano, disfunción cognitiva, efectividad, envejecimiento, demencia, enfermedad de Alzheimer, y los de términos de texto libre: geolocalizador, extravió, combinados a través del término booleano: AND y OR.

La información extraída incluyó: características generales de los estudios (autor, año, país, muestra, edad media de la muestra, objetivo, conclusión, cuartil de la revista y categoría de la revista) y principales características de los geolocalizadores utilizados (marca, propiedades, forma de utilización, precio y alcance). El proceso de recolección de datos fue realizado por tres investigadores en forma paralela e independiente, con la finalidad de evitar discrepancia (HC-DM-MQ).

## Estrategia para la síntesis de datos

Se realizó una síntesis de carácter narrativa de los estudios incluidos (19-29), los cuales se presentan en la tabla 2, una caracterización de los artículos y de la población; en la tabla 3 se presentan las características de los estudios incluidos y en la tabla 4 las características de los geolocalizadores. Los resultados se ordenaron de forma que se puedan presentar las principales características de los estudios incluidos.

## RESULTADOS

En relación con los resultados registrados de las bases de datos, se identificaron un total de 3.442 artículos, correspondiendo en un 94,8% a Google Scholar, un 5,2 % a PubMed y un 0 % a Lilacs. De los 3442 artículos hallados con la estrategia de búsqueda inicial, 3283 fueron evaluados para elegibilidad. Cabe destacar que la mayoría de los artículos que presenta la literatura se refieren a



la temática de la vigilancia a través de un sistema de geolocalizador de aves. Finalmente fueron incluidos en esta revisión 6 artículos y 5 documentos y tesis para su análisis (figura 1).

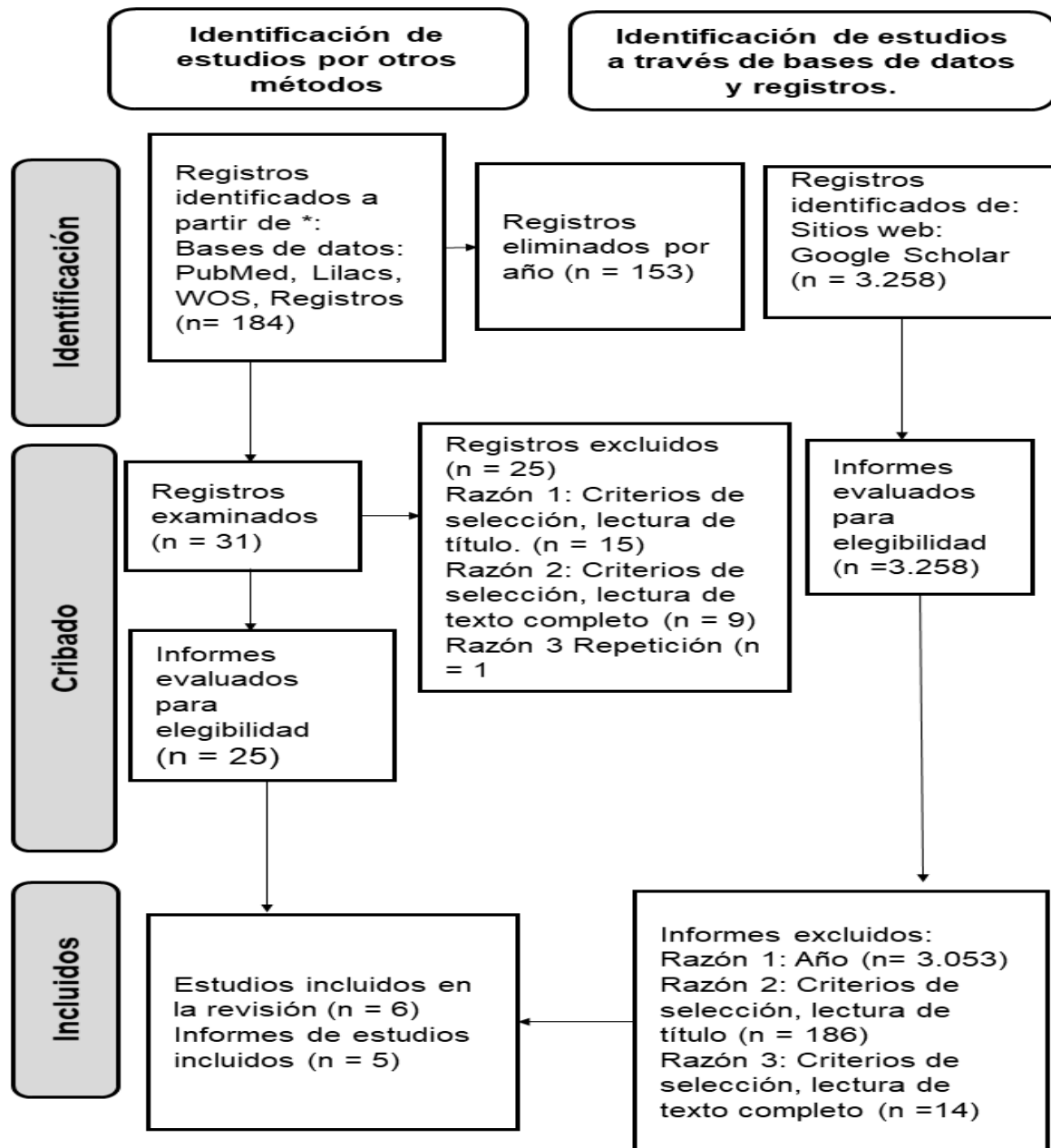


Figura 1. Diagrama de Flujo sobre búsqueda y selección de artículo



En relación con la caracterización de los estudios y de la población, podemos decir que el 18 % de los estudios presentados fueron realizados en Estados Unidos, mientras que el 27 % tiene un origen europeo, donde predomina Suiza. Un 54 % del total de los estudios consultados tiene un origen sudamericano, aunque solo el 9% fue publicado en una revista científica. El 36 % de los documentos fue publicado en revistas del área médica, y un 18 % en revistas del área de las ciencias de la computación. Un 18 % de las publicaciones se encuentra en revistas del cuartil Q1, al igual que Q2 y Q3. Así como la mayor parte de las publicaciones se encuentra en el año 2019, con un 54 %. Sobre las características de la población, la edad media de los participantes del estudio que especificaban su muestra fue de 60,5 años promedio, predominaron los estudios en género femenino, la población residía en su mayoría (63 %) en la comunidad y el 36,6% padecía algún trastorno cognitivo (tabla 2).

**Tabla 2. Características de los artículos y la población**

Características de los artículos				Características de la población				
País, autor, año, ref.	Tipo de estudio	H Index; Q/ Revista	Categoría revista	Muestra	Edad (años; x)	Género (%)	Condición de salud de las PM	LdeR
EE.UU. DeFilippis et al., 2019 (19)	Cohorte.	23; Q3 Critical Pathways in Cardiology.	Medicine.	N° Total: 16	62	Hombres: 75 % Mujeres: 25 %	Usuarios con dispositivos de asistencia ventricular.	co
Suiza Fakhrulddin et al., 2019 (20).	Intervención Controlada (No Aleatorizada)	153; Q1 Sensors (MPDI). 2019	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology. Chemistry. Computer Science. Engineering. Medicine. Physics and Astronomy.	N° Total: 5 adultos. 5 adultos mayores.	25 63	No se especifica.	Usuarios que han sufrido una caída.	co
Brasil Freitas et al., 2020 (21)	Transversal.	41; Q2 Ciencia e Saude Colectiva. 2020	Medicine.	N° Total: 183	75,5	Hombres: 20,5% Mujeres: 79,5%	Personas mayores frágiles o en riesgo de fragilidad.	co
EE.UU. Berridge & Wetle, 2020 (22)	Descriptivo (Entrevista).	129; Q1 The Gerontologist.	Medicine. Nursing.	N° Total: 28	77	Hombres: 36% Mujeres: 65%	Personas mayores con enfermedades crónicas.	co
Suiza, Lousado & Antunes, 2020 (23)	Descriptivo.	20; Q2 Future Internet (MPDI). 2020	Computer Science.	sp	sp	sp	no	no

Continúa...

Características de los artículos				Características de la población				
País, autor, año, ref.	Tipo de estudio	H Index; Q/ Revista	Categoría revista	Muestra	Edad (años; x̄)	Género (%)	Condición de salud de las PM	LdeR
Reino Unido, Hegde et al., 2019 (24)	Revisión Sistemática.	16; Q3 Journal of enabling technologies.	Business, Managemet and Accounting. Computer Science. Medicine.	sp	sp	sp	Usuarios con Alzheimer.	no
Perú Córdor Llana et al., 2018 (25)	Tesis de gestión (maestría).	spu	spu	sp	sp	sp	no	no
Colombia, Roa Zafra & Cifuentes Martínez, 2019 (26).	Tesis de gestión.	spu	spu	sp	sp	sp	Usuarios con Alzheimer.	no
Chile Aranda & Carmen, 2020 (27)	Tesis (I+D).	spu	spu	sp	sp	sp	Personas mayores con deterioro cognitivo moderado. ELEAM	co / inst
Ecuador Fuentes & Roxanna, 2019 (28)	Tesis (I+D).	spu	spu	sp	sp	sp	Adultos saludables.	co
Perú Chuchon Soto & Quispealaya Caldas, 2019 (29)	Tesis (I+D).	spu	spu	sp	sp	sp	Adultos mayores con Alzheimer.	co

ref: referencia; spu: sin publicación; sp: sin participantes; co: comunidad; inst: institucionalizado; no: no aplica; LdeR: Lugar de residencia

Sobre las características de los estudios, se evidenció que el 36 % de los documentos consultados tiene entre sus objetivos generales crear, implementar o diseñar un sistema de geolocalización para personas mayores de la comunidad. Sobre las variables estudiadas, el 27 % tuvo la ubicación de las personas como variable principal y el 18 % la rapidez de respuesta y la seguridad de los usuarios como sus principales variables (tabla 3).

Tabla 3. Características de los estudios

Ref.	Objetivo de estudio	VARIABLES MEDIDAS	Principales resultados	Conclusiones
19	Determinar la viabilidad de esta tecnología en términos de participación del paciente, inscripción y minimización de alertas de notificación falsas.	Cantidad de veces que usuarios asisten al servicio de urgencia monitorizado por geolocalización.	La tecnología de geolocalización basada en teléfonos inteligentes puede ser un complemento factible de un modelo de atención multidisciplinar para los pacientes con enfermedad cardíaca avanzada que requiere apoyo circulatorio mecánico.	El uso de tecnología de geolocalización basada en teléfonos inteligentes, pueden ser un complemento multidisciplinar para los pacientes con cardiopatías avanzadas que requieran de soporte circulatorio mecánico.
20	Creación de un sistema avanzado de primeros auxilios basado en un vehículo aéreo no tripulado.	Tiempo de respuesta.	El sistema propuesto presentó un ahorro de tiempo promedio de 105 s. al utilizar el UAV y el módulo de GPS para entregar el botiquín de primeros auxilios al paciente anciano en comparación con el tiempo de respuesta de la ambulancia.	En comparación con la entrega de primeros auxilios en ambulancia, este diseño reduce en gran medida el tiempo de entrega de estos servicios.
21	Analizar la distribución espacial de la fragilidad de los adultos mayores en la atención primaria de salud.	Análisis espacial con adultos mayores frágiles o en riesgo de fragilidad.	El análisis espacial señaló las áreas de distribución y concentración de fragilidad, apoyando las acciones de planificación y gestión de la distribución de establecimientos o proyectos para visitar a los necesitados.	El análisis espacial es una herramienta fundamental para fortalecer las acciones de combate a la fragilidad y posibilitar el acceso a los servicios de salud, asesorando en la toma de decisiones y la implementación de políticas públicas que contribuyan a mejorar las condiciones de vida y salud de las personas mayores.
22	Medir el impacto de la tecnología existente en los hogares.	Privacidad, seguridad, independencia, libertad, relaciones familiares y sociales.	Las personas mayores aceptan de buena manera el uso de la tecnología.	Los hallazgos de este estudio indican que se puede esperar que los adultos mayores y los hijos adultos tengan prioridades superpuestas y diversas y que compitan entre sí en relación con seguridad versus privacidad.
23	Identificar un dispositivo de transmisión eficiente, económico y seguro.	Tipo y cantidad de datos enviados.	Los dispositivos LoRa resultan ser eficientes.	Se evidenció que es posible monitorear a las personas que se encuentran en situación de vulnerabilidad, especialmente a los ancianos, logrando ofrecer más seguridad y brindar un sistema de bajo costo, garantizando su privacidad.

Continúa...

Ref.	Objetivo de estudio	VARIABLES MEDIDAS	Principales resultados	Conclusiones
24	Se propone un dispositivo portátil basado en sistemas integrados, autónomos y de bajo costo para el seguimiento de la ubicación en tiempo real mediante GPS y el concepto de geovallas.	<p>La ubicación a través de un dispositivo GPS, viendo la exactitud.</p> <p>La rapidez con que funciona el aparato para entregar el mensaje al móvil.</p> <p>El perímetro o zona segura estipulado, que indica cuándo el usuario no está cerca del hogar.</p>	<p>La creación del dispositivo portátil se comporta ante lo esperado por los autores, indicando una alerta al móvil cuando sale de la zona segura.</p>	<p>El acceso al GPS se ve limitado a causa de la gran carga financiera que conlleva adquirir un dispositivo dependiendo del país en el que se encuentre la persona.</p>
25	Brindar un Servicio de Geolocalización a las familias que integran niños y adultos mayores. El producto lleva por nombre "Azulado" y su uso es a través de una Aplicación. Con este servicio proporcionaremos seguridad y tranquilidad emocional a los familiares, respecto a la ubicación del usuario.	<p>Ubicación en tiempo real del usuario. Llamadas directas. Historial de movimiento del usuario.</p>	<p>Resultados de la entrevista arrojaron que los usuarios frente al extravío de adultos mayores y niños no saben que hacer los primeros minutos y durante la búsqueda les genera preocupación y depresión, ya que la difusión por medios de comunicación es costosa y no efectiva y la sociedad es ajena al dolor personal.</p>	<p>Se identificó como una oportunidad demográfica de negocio, determinando con el análisis de los factores externos e internos, se permita la implementación del proyecto, logrando que sea viable, tanto por su bajo costo como la adaptación a otro objetivo, como las mascotas, sin embargo, se recomienda una búsqueda de otros dispositivos con mejores atributos para la función del usuario.</p>
26	Implementar el dispositivo FIND THE LOST para el seguimiento de las personas con Alzheimer mediante un accesorio, que podrán portar como uso diario con el fin de poder localizar y ubicar de una manera fácil, rápida y efectiva a las personas que padecen de dicho trastorno.	<p>Necesidad de la población con trastorno de Alzheimer, demencia senil o presenil, para el uso adecuado del dispositivo.</p> <p>Incidencia de personas con Alzheimer, demencia senil y presenil.</p> <p>Efectividad del dispositivo.</p>	<p>No se cuentan con resultados.</p>	<p>Los indicadores de viabilidad financiera muestran que el proyecto tiene una rentabilidad aceptable, mostrando que la inversión será recuperada en un plazo de un año.</p>

Continúa...

Ref.	Objetivo de estudio	VARIABLES MEDIDAS	Principales resultados	Conclusiones
27	Diseñar un sistema tecnológico de Geocalización para extravió de adultos mayores con deterioro cognitivo. Dada la complejidad de un sistema tecnológico de estas características, el proyecto se enmarca en el campo de la informática, <i>software</i> y <i>hardware</i> , sustentados en un sistema de conectividad.	Necesidad de la población con trastorno de alzhéimer, demencia senil o presenil, para el uso adecuado del dispositivo.	La población con la necesidad de contar con el diseño de geocalización es una población creciente.  Un sistema de geocalización brindará mayor seguridad al entorno de la persona mayor con trastornos cognitivos.	El proyecto cuenta con una rentabilidad positiva.
28	Crear una aplicación móvil, implementada en la plataforma Android para dar soporte a las actividades diarias de pacientes en fase inicial de alzhéimer; el aplicativo permitirá mostrar la ubicación de los pacientes, adicionalmente una agenda diaria.	Aceptación favorable del sistema.  Inoperabilidad del sistema.	Una vez determinadas todas las pruebas y análisis, el resultado arrojó un porcentaje de 94% esto quiere decir que el sistema cumplió con todos los requerimientos establecidos por parte de los usuarios.	La correcta utilización del Sistema móvil logró un alto grado de seguridad en los pacientes, como ayuda para sus actividades diarias y en el control de su salud.
29	Determinar cómo el uso de la pulsera de localización GPS contrarresta la desaparición de los adultos mayores con alzhéimer en la ciudad de Huancayo.	La desaparición de adultos mayores con alzhéimer.  El uso de la pulsera de localización GPS.	Con el uso de la pulsera de localización GPS el tiempo de ubicar cada incidencia de tipo riesgo fue menor a los de tipo extravió.  Con el uso de la pulsera de localización GPS no se llegó a tener demasiados casos de desaparición, ya que en los 10 días del tratamiento se manifestó solo 2 incidencias de tipo extravió.	El uso adecuado y responsable de una herramienta tecnológica como la pulsera de localización GPS, tiene ventajas para ayudar a contrarrestar la problemática de las desapariciones de los adultos mayores con Alzheimer, ya que en los 10 días de evaluación se manifestaron un total de 8 incidencias de tipo riesgo que no llegaron a concretarse como un caso de extravió, gracias a la rápida activación de alertas de peligro que recibía el aplicativo móvil para dar aviso al cuidador del adulto mayor.

Con respecto a las características de los geolocalizadores, se encontró que el 72 % de los dispositivos tiene un alcance de radio urbano y el 54 % tiene un costo bajo o gratuito en su implementación o ejecución. Sobre las propiedades de la usabilidad de los geolocalizadores, el 54 % utiliza teléfonos inteligentes y el 9 % posee sensor de frecuencia cardiaca o botón de emergencia (tabla 4).

**Tabla 4. Características de los geolocalizadores**

Ref.	Marca	Propiedades	Forma de utilización	Precio	Radio de Alcance
19	Position Health (Reading, MA), un dispositivo móvil gratuito.	Plataforma, que utiliza tecnología de geolocalización, con el único requisito de que el paciente tenga un teléfono inteligente.	Reconocer automáticamente cuando un paciente ingresa a un servicio de urgencias en tiempo real en cualquier lugar de los Estados Unidos y notificar al equipo proveedor.	Gratuito.	ru
20	GPS modelo NEO-M8N. Acelerómetro ADXL345. Sensor de frecuencia cardiaca. Módulo GSM.	Microcontrolador Atmega 328P, que cuenta con un sensor de frecuencia cardiaca basado en un sensor de pulso, un sensor acelerómetro digital basado en ADXL345, una tarjeta GSM módulo basado en SIM800L, un módulo GPS basado en un chipset NEO M8N, y una fuente de alimentación con dos baterías de iones de litio (3,7 V / 8400 mAh).	Se propone un sistema avanzado de primeros auxilios mediante una antena no tripulada.	Bajo costo.	ru
21	Software Google Earth Pro y "C7 GPS Data app", para la elaboración de los mapas temáticos y catastrales Qgis 2.16.	Capturas coordenadas de posicionamiento de puntos de interés, con información expresada en coordenadas geográficas, hexadecimal y Universal Transverse Mercator, guardados en formato de archivo KML y convertidos en el programa QGis 2.16 para dar forma, en el sistema de proyección SIRGAS 2000 - UTM (Universal Transverse of Mercator).	El análisis espacial señaló las áreas de distribución y concentración de fragilidad.	ne	ru
22	na	na	na	na	na
23	na	El prototipo diseñado incorpora tecnología LoRaWAN gateway, conectado a TTN.	Dispositivo transportable, de fácil fabricación y bajo costo con múltiples prestaciones.	Bajo.	ru / rr

Continúa...

Ref.	Marca	Propiedades	Forma de utilización	Precio	Radio de Alcance
24	Elaboración mediante revisión de literatura exhaustiva.	<p>Las propiedades que presenta el dispositivo son:</p> <p><b>Portátil:</b> diseño integrado, lo que lo hace usable, estético y no voluminoso.</p> <p><b>Bajo costo:</b> al utilizar tecnología y recursos disponibles, crearon un sistema de forma flexible y de baja inversión.</p> <p><b>Autónomo:</b> hace que el dispositivo sea autónomo garantizando que funcione sin depender de los propios pacientes.</p> <p><b>Zona segura:</b> el rango de la zona segura se implementa utilizando las coordenadas de latitud y longitud, enviando alerta cuando sean otras coordenadas.</p>	<p>Cuando el dispositivo está encendido, el sistema recibe las coordenadas de la ubicación actual a través del GPS del módulo GSM. La latitud y la longitud así obtenidas se establecen como zona segura. Luego, el mismo se transmite al número de teléfono móvil del cuidador.</p>	<p>El costo total incurrido incluye el microcontrolador, GSM y otros diversos componentes en la fabricación del prototipo y costaba alrededor de ₹ 750 o \$ 10 u £ 8.</p>	ru
25	Elaboración propia.	<p>Las propiedades que posee el dispositivo son:</p> <p>Llamadas directas desde la aplicación.</p> <p>Duración de 3 días de batería.</p> <p>Tiempo de carga de 20 minutos.</p> <p>Botón de emergencia.</p> <p>Pulsera segura.</p> <p>Indicador de signos vitales.</p>	<p>El dispositivo tiene integrado un sensor compatible con la tecnología GPS que permite determinar la ubicación de cualquier dispositivo en la tierra mediante coordenadas geográficas las cuales requieren al menos sincronización de 3 satélites, estos están anexados a una aplicación móvil.</p>	<p>Precio inicial de 50.00 soles. Luego el precio estipulado del producto tendrá una promoción de lanzamiento con un valor del producto de 60.00 soles mensuales en un solo pago de 600.00 soles de manera anual.</p>	ru / rr
26	ne	ne	Mediante un accesorio, que podrán portar como uso diario.	ne	na
27	Prime ATW World Tracker. 3G SP8703 (Micron).	ne	Implementación de una Web App optimizada y adaptable a cualquier dispositivo móvil.	\$143.990. 19.909 por uso de la plataforma (mensual).	ru
28	Elaboración propia. GPS (monitoreo de temperatura y frecuencia cardiaca)	<p>GSM/GPRS/GPS Módulo SIM808, Módulo LM35(sensor de temperatura integrado), sensor pulso cardiaco.</p> <p>Requerimientos del software: App inventor, Arduino IDE, PostgreSQL.</p>	<p>Se empleó una arquitectura cliente- servidor, para el desarrollo de la aplicación móvil estará bajo un software de lenguaje de programación App Inventor, teniendo en cuenta que las aplicaciones serán compatibles a cualquier teléfono con sistema operativo Android.</p>	ne	ru

Continúa...



Ref.	Marca	Propiedades	Forma de utilización	Precio	Radio de Alcance
29	Pulsera GPS Aplicación móvil FamilyLocator By Zoemob	No específica.	El uso adecuado y responsable de una herramienta tecnológica como la pulsera de localización GPS, tiene ventajas para ayudar a contrarrestar la problemática de las desapariciones de los adultos mayores con Alzheimer, ya que en los 10 días de evaluación se manifestaron un total de 8 incidencias de tipo riesgo que no llegaron a concretarse como un caso de extravío, gracias a la rápida activación de alertas de peligro que recibía el aplicativo móvil para dar aviso al cuidador del adulto mayor.	Alto costo.	ru

na: no aplica; ne; no específica; ru: radio urbano; rr: radio rural.

## DISCUSIÓN

Los principales resultados de la revisión fueron que la mayor parte de los estudios (54 %) son de origen sudamericano, aunque muy pocas investigaciones son publicadas en revistas científicas (9 %). Con respecto a la caracterización de los estudios, el 36 % son publicados en revistas del área médica, aunque un número no menor es publicado en revistas del área de las tecnologías y la computación (18 %). Entre las características de la población encontramos que la edad media de los participantes del estudio que especificaban su muestra fue de 60,5 años promedio, predominaron los estudios en género femenino, la población residía en su mayoría en la comunidad.

La principal característica de los estudios es que el 36% de los documentos consultados tiene entre sus objetivos generales crear, implementar o diseñar un sistema de geolocalización para personas mayores de la comunidad. Por último, con respecto a las características de los geolocalizadores, encontramos que el 72 % de los dispositivos tiene un alcance de radio urbano y el 54 % un costo bajo o gratuito en su implementación o ejecución.

Al parecer, en la actualidad no existe la suficiente evidencia de alta calidad sobre el tema, ya sea por no estar publicado en revista científica o por estar en un cuartil bajo para este tipo de estudio. Probablemente esto es así porque el tema es novedoso y emergente, está constantemente en crecimiento. Al parecer aún falta consolidación de la temática de geolocalizadores en personas mayo-

res en ámbitos sanitarios, lo que pareciera ya haber iniciado en otras áreas como las ingenierías, computación y tecnologías. Por último, se debe agregar también que en la actualidad la mayoría de los documentos son trabajos de tesis de pregrado, lo que nos hace pensar en que existe una inquietud creciente por la temática de parte de futuros profesionales.

Con respecto al perfil del usuario incluido en la revisión, fueron personas mayores jóvenes, de género femenino predominantemente, autovalente y que vive en la comunidad. Esto obedeció a que usuarios con estas características son más accesibles a estudios, que personas mayores de un rango etario mayor o institucionalizadas y/o hospitalizadas. Lo que demuestra una brecha existente, en que no se han realizado estudios en el grupo etario de personas mayores de mayor edad, de género masculino e institucionalizadas, o con dependencia funcional.

La contribución que genera esta revisión incorpora diferentes ideas que se desarrollan mediante el análisis de los datos obtenidos de los artículos científicos y documentos, y tesis, de los cuales se destaca de la evidencia recolectada, el uso de geolocalizadores en personas mayores, permitiendo aportar información acerca de esta tecnología médica que puede lograr solventar diversas problemáticas en el futuro.

Sobre las características de los estudios, el 36 % tiene entre sus objetivos generales crear, implementar o diseñar un sistema de geolocalización para personas mayores de la comunidad y el 54 % son del año 2019; esto nos hace reflexionar sobre la importancia que está adquiriendo el tema, sobre todo actualmente, en que estamos viviendo la década del envejecimiento saludable según la OMS/OPS, aunque creemos que aún la temática está en una etapa incipiente y aún no hay estudios con muestras grandes; en ese sentido no se dimensiona claramente el impacto social que tendría esta temática en la comunidad. Lo que esperamos en un futuro sea considerado dentro de lineamientos de las políticas públicas de los diversos países de la región.

Por último, cuando generamos un perfil de las características de los dispositivos de geolocalización, diremos que son la mayoría de bajo costo, tienen un alcance urbano y necesitan que los usuarios dispongan de teléfonos inteligentes. Creemos que, dado este perfil, es de suma importancia potenciar la alfabetización digital en la comunidad en general, lo que les proporcionará herramientas tecnológicas para mejorar su calidad de vida (30). También, debido a sus características, nos atrevemos a decir que en el futuro se masificará su uso en personas mayores, lo que abre un mundo de posibilidades (31).

La información que nos aportan los artículos incluidos indica que el uso y los beneficios de la tecnología geolocalizadora genera una mejora en la calidad de vida de las personas mayores, transmitiéndoles seguridad tanto a ellos como a su entorno.

Esperamos que la revisión sistemática realizada sea un impulso de numerosos estudios a futuro que permitan tanto a los expertos en el área de la salud como profesionales de otras áreas generar una conclusión colectiva que nos permita ahondar más en el tema y concordar en un nuevo concepto para no encontrarse con limitaciones al momento de la búsqueda. Es por eso que consideramos que este nuevo término podría ser definido como gerontolocalización, el cual deriva de los conceptos de gerontología y de herramientas enfocadas en la localización, logrando unir el ámbito clínico y lo tecnológico.

### **Limitaciones**

La limitación principal de esta investigación radica en que el término geolocalizador posee varios resultados en el área de la ecología e ingeniería, por lo que al momento de la búsqueda se presenta una gran cantidad de artículos enfocados al seguimiento de animales, objetos extraviados, biomarcadores y nuevas funciones del geolocalizador. Siendo un término relativamente nuevo en el ámbito clínico.

Cabe destacar que el uso de la tecnología en las personas mayores ha tomado impulso en años recientes, sobresaliendo el concepto de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Así, las TIC se gestionan como una oportunidad para tener beneficios en cuanto a la comunicación, información, productividad, ocio, aprendizaje, autonomía y actividades de la vida diaria de la persona mayor (30). Sin embargo, las TIC deben tomar en cuenta la integración de las posibles discapacidades asociadas al envejecimiento, como un caso pertinente de una persona mayor que utilice un reloj inteligente, incorporar una característica geolocalizadora, siendo complementario a su condición, haciéndolos más partícipe de la sociedad. Por último, las limitaciones deben convertirse en oportunidad de generar futuras investigaciones en el área de la gerontología.

## **CONCLUSIÓN**

Los 11 estudios incluidos en esta revisión de alcance dan cuenta de un perfil de las principales características de los geolocalizadores y de las personas mayores incluidas en los estudios. Ac-

tualmente los geolocalizadores están siendo estudiados en personas mayores jóvenes, de sexo femenino predominantemente, autovalentes y que viven en la comunidad. Los geolocalizadores se caracterizaban por ser de bajo costo, con alcance urbano y que necesitan un teléfono inteligente.

Para finalizar, podemos agregar que la mayoría de los estudios está en una etapa incipiente; la mayoría de los trabajos no están publicados en revistas científicas. Por lo que creemos que es una oportunidad generar evidencia científica en esta nueva línea de investigación, con la finalidad de aportar en el entendimiento de los beneficios y el aumento de la calidad de vida en familiares y cuidadores de personas mayores con demencia.

**Declaración ética:** Al ser una revisión bibliográfica, no corresponde revisión ética.

**Conflicto de intereses:** Ninguno de los autores declara tener conflictos de intereses.

**Financiación:** Esta investigación no recibió ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## REFERENCIAS

1. CEPAL. Revolución tecnológica e inclusión social, Reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina [Internet]. 2020 [citado 6 oct 2020]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45901/1/S2000401\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45901/1/S2000401_es.pdf)
2. Mesquita Araujo SN, Fortes Santiago R, Santos Barbosa CN, Fortes Figueiredo M do L, Leite Rangel Andrade EM, Sampaio Nery I. Tecnologías orientadas al cuidado del anciano en los servicios de salud: una revisión integradora. *Enf Global* [Internet]. 2017 [citado 6 oct 2020];16(2):562-95. Disponible en: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/247241>
3. Banco Mundial. Población de 65 años de edad y más, total [Internet] [citado 26 ago 2020]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.65UP.TO?view=chart>
4. FIAPAM » América Latina envejece a pasos de gigante (s. f.). Disponible en: <https://fiapam.org/america-latina-envejece-a-pasos-de-gigante/>
5. Instituto Nacional de Estadísticas. Resultados CENSO 2017. Por país, regiones y comunas [Internet]. INE. 2017 [citado 26 ago 2020]. Disponible en: <http://resultados.censo2017.cl/>

6. Instituto Nacional de Estadísticas. Efectivamente Censados, Todos Contamos: Resultados Definitivos CENSO 2017 [Internet]. 2017 [citado 26 ago 2020]. Disponible en: [https://www.censo2017.cl/wp-content/uploads/2017/12/Presentacion\\_Resultados\\_Definitivos\\_Censo2017.pdf](https://www.censo2017.cl/wp-content/uploads/2017/12/Presentacion_Resultados_Definitivos_Censo2017.pdf)
7. Banco Mundial. Población de 65 años de edad y más, total - Chile [internet] [citado 26 ago 2020]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.65UP.TO?locations=CL&view=chart>
8. Instituto Nacional de Estadísticas. Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 1992-2050, Total país [citado 26 ago 2020]. Disponible en: <https://www.censo2017.cl/descargas/proyecciones/sintesis-estimaciones-y-proyecciones-de-la-poblacion-chile-1992-2050.pdf>
9. Berrazueta-Fernández JR. Envejecimiento y enfermedades cardiovasculares. *ANALES RANM* [Internet]. Real Academia Nacional de Medicina de España; An RANM 2018. [citado 6 de octubre de 2020]. Número 135(03):266-280. doi: <http://dx.doi.org/10.32440/ar.2018.135.03.rev09>
10. Lagos L. B. Generalidades sobre envejecimiento, vejez y personas mayores. [Internet]. Centro de Investigación en Educación Superior CIES-USS [citado 6 oct 2020]. Disponible en: <https://www.uss.cl/wp-content/uploads/2020/06/Generalidades-86.pdf>
11. Lázaro-Del Nogal M, J.M. Ribera-Casado. Síndrome confusional (delirium) en el anciano. Vigores Editores SL [Internet]. 2009 [citado 6 oct 2020]. Disponible en: [https://www.viguera.com/sepg/pdf/revista/0104/0104\\_209\\_221.pdf](https://www.viguera.com/sepg/pdf/revista/0104/0104_209_221.pdf)
12. Mitchell C. Crece la cantidad de personas con Alzheimer y otras demencias en las Américas. 2015 oct 1. Pan American Health Organization / World Health Organization. [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11322:dementias-are-on-the-rise-in-the-americas&Itemid=135&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11322:dementias-are-on-the-rise-in-the-americas&Itemid=135&lang=es)
13. Ministerio de Salud (Misa) Plan Nacional de Demencia. [Internet]. *MINSAL*. 2017 [citado 26 ago 2020]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/PLAN-DE-DEMENCIA.pdf>
14. SENAMA. Quinta Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la Vejez 2019 UC-Caja Los Andes, Chile y sus mayores [Internet]. *SENAMA* [citado 6 oct 2020]. Disponible en: [http://www.senama.gob.cl/storage/docs/QUINTA\\_ENCUESTA\\_NACIONAL\\_DE\\_CALIDAD\\_DE\\_VIDA\\_EN\\_LA\\_VEJEZ\\_2019.\\_CHILE\\_Y\\_SUS\\_MAYORES\\_2019.pdf](http://www.senama.gob.cl/storage/docs/QUINTA_ENCUESTA_NACIONAL_DE_CALIDAD_DE_VIDA_EN_LA_VEJEZ_2019._CHILE_Y_SUS_MAYORES_2019.pdf)
15. SENAMA. PDI y SENAMA lanzan campaña de prevención ante el extravío de personas mayores [Internet]. *SENAMA* [citado 20 ago 2020]. Disponible en: <http://www.senama.gob.cl/noticias/pdi-y-senama-lanzan-campana-de-prevencion-ante-el-extravio-de-personas-mayores>

16. Rodríguez Benito E. La Geolocalización, Coordenadas hacia el Éxito El potencial de la aplicación de una herramienta social de geolocalización en la comunicación institucional y corporativa. II Congreso Internacional Comunicación 3.0, Universidad de Salamanca [Internet] [citado 14 sep 2020]. Disponible en: <http://campus.usal.es/~comunicacion3punto0/comunicaciones/042.pdf>
17. Techopedia. Geolocation [Internet]. Techopedia [citado 26 ago 2020]. Disponible en: <https://www.techopedia.com/definition/1935/geolocation>
18. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, Moher D, Peters MDJ, Horsley T, Weeks L, Hempel S, Akl EA, Chang C, McGowan J, Stewart L, Hartling L, Aldcroft A, Wilson MG, Garritty C, ... Straus SE. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*. 2018;169(7): 467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
19. DeFilippis EM, Safavi K, Reyes J, Coakley L, Hickey M, Givertz MM. Mobile geolocation technology to improve multidisciplinary care of patients with ventricular assist devices: A feasibility study: A feasibility study. *Crit Pathw Cardiol*. 2019[citado 27 nov 2020];18(1):47-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30747765/>
20. Fakhruddin SS, Gharghan SK, Al-Naji A, Chahl J. An advanced first aid system based on an unmanned aerial vehicle and a wireless body area sensor network for elderly persons in outdoor environments. *Sensors* (Basel). 2019 [citado 27 nov 2020];19(13):2955. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6651807/>
21. Freitas FFQ, Rocha AB, Moura ACM, Soares SM. Older adults' frailty in Primary Health Care: a geoprocessing-based approach. *Cien Saude Colet*. 2020 [citado 29 nov 2020];25(11):4439-50. Disponible en: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232020001104439&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020001104439&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
22. Berridge C, Wetle TF. Why older adults and their children disagree about in-home surveillance technology, sensors, and tracking. *Gerontologist*. 2020[citado 29 nov 2020];60(5):926-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31102442/>
23. Lousado JP, Antunes S. Monitoring and support for elderly people using LoRa communication technologies: IoT concepts and applications. *Future internet*. 2020[citado 29 nov 2020];12(11):206. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-5903/12/11/206/htm>
24. Hegde N, Muralidhara S, Ashoka DV. A low-cost and autonomous tracking device for Alzheimer's patients. *J Enabling Technol*. 2019[citado 29 nov 2020];13(4):201-11. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JET-03-2019-0017/full/html>



25. Córdor Llana J, Estares Gamarra P, Goyzueta Goyzueta R, Sánchez Pahuacho E. “Azulado” Servicio de geolocalización para niños y adultos mayores. Universidad Tecnológica del Perú; 2018 [citado 29 nov 2020]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1669>
26. Roa Zafra SL, Cifuentes Martínez MX. Plan de negocio Find the Lost “Encuentra lo perdido”. 2019 [citado 2 dic 2021]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/11200>
27. Castro Aranda SNDEL. Diseño de sistema de geolocalización personal para extravío de adultos mayores. 2020 [citado 2 ene 2021]. Disponible en: <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/49373>
28. Pazmiño Fuentes CR. App móvil para supervisar personas con alzhéimer registrados en el Centro de Salud San Agustín, parroquia Dr. Camilo Ponce -Babahoyo. Babahoyo, UTB 2019; 2019. [citado 2 ene 2021]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6915>
29. Chuchon Soto AA, Quispealaya Caldas E. Uso de la pulsera de localización GPS para contrarrestar la desaparición de adultos mayores con Alzheimer en la ciudad de Huancayo, 2019. Universidad Continental; 2019 [citado 2 ene 2021]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7170>
30. García-Ávila S. Alfabetización Digital. Razón Y Palabra. 2017; 21(3-98): 66-81. Disponible en: <https://revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1043>
31. Prieto Hernández, F. La Tecnología al Servicio de las Personas Adultas Mayores. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*. 2015;36(3): 168-170. <https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.inv>





Fecha de recepción: mayo 4 de 2021  
Fecha de aceptación: octubre 15 de 2021

ARTÍCULO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.331.76>

## Impacto medioambiental y socioeconómico en la salud generado por la minería artesanal del oro en Colombia

*Environmental and Socioeconomic Impact on Health generated by Artisanal Gold Mining in Colombia*

CLAUDIA LILIANA LÓPEZ JIMÉNEZ<sup>1</sup>, NÉSTOR JAVIER VELÁSQUEZ BONILLA<sup>2</sup>,  
JUAN CARLOS MEJÍA RESTREPO<sup>3</sup>, CARLOS FELIPE MESA GIRALDO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Administración. Financiera-Universidad del Quindío. M. Sc. Administración del Desarrollo Humano y Organizacional, Universidad Tecnológica de Pereira. Abogada, Universidad Libre de Pereira. Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo, Gerencia y Control del Riesgo, Universidad Libre de Pereira, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). [clopezjime1@uniminuto.edu.co](mailto:clopezjime1@uniminuto.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7118-0657>. CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000097906](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000097906)

<sup>2</sup> Médico, Universidad Tecnológica de Pereira. MSc. Protección del Riesgo Laboral-Universidad de Alcalá de Henares, España, MSc. Comunicación Educativa, Universidad Tecnológica de Pereira Esp. Salud Ocupacional. Gerencia y Control de Riesgos, Universidad Libre de Pereira, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). [nestor.velasquez@uniminuto.edu.co](mailto:nestor.velasquez@uniminuto.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6527-8631>. CvLac:[https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000866040](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000866040)

<sup>3</sup> Ingeniero mecánico, Universidad Tecnológica de Pereira. Msc. Administración Económica y Financiera, Universidad Tecnológica de Pereira, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). [jmejiarestr@uniminuto.edu.co](mailto:jmejiarestr@uniminuto.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9390-9704>. CvLac:[https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000050608](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000050608)

<sup>4</sup> Licenciado en Filosofía, Universidad Tecnológica de Pereira, máster en Management Project-Esden Business School- EBS, Universidad Católica San Antonio de Murcia, España. Especialista en Economía, Universidad de los Andes. Escuela Superior de Administración Pública (ESAP).  
carlos.mesa@esap.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3052-8522?lang=e>.  
CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=Correspondencia](https://scienti.minciencias.gov/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=Correspondencia): Claudia Liliana López Jiménez. clopezjime1@uniminuito.edu.co

## RESUMEN

**Introducción:** Este artículo de revisión sistemática describe el impacto medioambiental y socioeconómico en salud generado por la minería artesanal del oro en Colombia. Para el estudio se tuvieron en cuenta artículos publicados entre 2010 y 2019. El objetivo de esta revisión bibliográfica fue describir el impacto medioambiental y socioeconómico en la salud generado por la minería artesanal del oro en Colombia.

**Materiales y métodos:** Trabajo construido mediante revisión sistemática, usando los siguientes descriptores: minería, sector informal, riesgo a la salud, condiciones de salud. Para esta búsqueda se utilizaron las bases de datos Scopus, Web of Science, ProQuest, Pubindex, así como la normatividad colombiana.

**Resultados:** Se desarrollan las categorías ambientales, socioeconómico y salud. En la categoría ambiental se detalla información sobre sostenibilidad ambiental, manejo de vertimientos, pruebas fisicoquímicas y control gubernamental; En la categoría socioeconómica se describen los dilemas entre minería y medio ambiente, el dilema entre pequeña minería o artesanal y minería a gran escala o industrializada, y el conflicto social y económico. En la categoría salud se analizan las afectaciones y la percepción de la población sobre los daños en la salud, la protección laboral, la innovación social y las oportunidades de cambio para una producción más limpia y saludable.

**Conclusiones:** Los estudios realizados se concentran principalmente en el departamento de Antioquia evidenciando la necesidad de realizar investigaciones en otras zonas del país. A pesar de que en Colombia existe legislación minera, se requiere que el gobierno establezca medidas efectivas de control, capacite y socialice a los mineros sobre métodos adecuados de procesamiento del oro, garantizado el desarrollo ambiental, social y protección laboral.

**Palabras clave:** minería, sector informal, riesgo a la salud, condiciones de salud.

## ABSTRACT

**Introduction:** This systematic review article describes the environmental and socioeconomic impact on health generated by handmade gold mining in Colombia. For this study articles published between 2010 and 2019 were considered. The objective of this bibliographic review is to describe the environmental and socioeconomic impact on health generated by gold mining in Colombia.

**Materials and methods:** Work constructed through systematic review, using the following descriptors: mining, informal sector, health risk, health conditions. For this search, Scopus, Web of Science, ProQuest, Pubindex databases were used, as well as Colombian regulations.

**Results:** The environmental, socioeconomic, and health categories were developed. In the environmental category, information on environmental sustainability, management of discharges, physicochemical tests, and government control is detailed. In the socioeconomic category, the dilemmas between mining and the environment are described, the dilemma between small or artisanal mining and large-scale or industrialized mining, and the social and economic conflict. In the third category, health, the effects and perception of the population regarding health damage, labor protection, social innovation, and opportunities for change for cleaner and healthier production are analyzed.

**Conclusions:** The studies carried out are mainly concentrated in the department of Antioquia, showing the need to carry out research in other areas of the country. Although there is mining legislation in Colombia, the government is required to establish effective control measures, train, and socialize the miners on adequate gold processing methods, guaranteeing the environmental and social development and protection of its miners.

**Keywords:** mining, informal sector, health risk, health conditions.

## INTRODUCCIÓN

El uso de sustancias tóxicas en la minería artesanal de oro en Colombia repercute en la salud y el medio ambiente, así como en el ámbito social. Esto ha generado problemas persistentes como la carencia de políticas coherentes para la formalización minera y el ordenamiento minero-ambiental.

De acuerdo con el informe anual de la Agencia Nacional de Minería de Colombia (ANM), el país cerró 2020 con una producción de 47,6 toneladas de oro. Colombia es el vigésimo segundo productor de oro del mundo y sexto en América Latina. China es el primer productor, con 380 toneladas, y Perú, referente regional, con 120 toneladas (1).

La minería de oro es un motor económico importante en las regiones rurales empobrecidas de Colombia; alrededor de 300 000 mineros trabajan en el sector de la minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE), principalmente de subsistencia. Este tipo de explotación del oro en Latinoamérica ha tenido históricamente un peso importante para el desarrollo económico de la región, representando aproximadamente el 60 % de la producción total del metal (2).

Para esta revisión sistemática se han definido tres categorías de análisis, que responden al interés desarrollado por los diferentes investigadores a lo largo de los últimos diez años de trabajo en el tema. El objetivo de este estudio es describir el Impacto medioambiental y socioeconómico en la salud generado por la minería artesanal del oro en Colombia mediante una revisión bibliográfica. Desde esta perspectiva, este artículo de revisión proporciona tres categorías de análisis: la primera es la ambiental, en la cual se presenta información detallada sobre sostenibilidad medioambiental, manejo de vertimientos, pruebas fisicoquímicas y control gubernamental; la segunda es la socioeconómica, en la que se describen el dilema entre minería y medio ambiente, el dilema entre pequeña minería o artesanal y minería a gran escala o industrializada, y el conflicto social y económico; la tercera categoría es la de salud, y en esta se se tratanglas afectaciones y la percepción de los daños en la salud, la protección laboral, la innovación social y las oportunidades de cambio para una producción más limpia y saludable. La evaluación de la viabilidad de una actuación o proyecto se basaba únicamente en criterios técnicos, económicos y sociales, ahora es necesario también incluir los criterios ambientales (3).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante revisión sistemática se consultó la literatura científica usando los siguientes descriptores: minería, sector informal, riesgo a la salud, condiciones de salud. La ventana de análisis corresponde a artículos publicados entre 2010 y 2019; para esta búsqueda se utilizaron las bases de datos Scopus, Web of Science, ProQuest, Pubindex, así como la normatividad colombiana. De esta manera, se analizaron los artículos que cumplieran con los siguientes criterios: 1) artículos publicados entre 2010 y 2019; 2) bases de datos seleccionadas; 3) investigaciones efectuadas en Colombia, en castellano, y 4) artículos que coincidieran con dos o más descriptores utilizados en la investigación. Las unidades de análisis revisadas inicialmente fueron 65, pero se excluyeron 17 porque no coincidían con el objetivo o propósito de la investigación.

Las fases desarrolladas durante la revisión sistemática fueron: 1) selección de las bases de datos; 2) selección de los descriptores para la búsqueda; 3) preselección de artículos; 4) depuración de artículos teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión; 5) lectura crítica de los artículos seleccionados; 6) establecimiento de las categorías de interés; 7) construcción de la rejilla de fuentes bibliográficas y de la matriz de correlación entre autores y categorías, y 8) tabulación y análisis de la información.

## RESULTADOS

Las unidades de análisis revisadas permiten representar heterogeneidad de los estudios realizados en las diferentes zonas geográficas del país y el interés de las instituciones académicas en generar conocimiento científico y apropiación social del mismo.

En la tabla 1 se relacionan las categorías y subcategorías de análisis desarrolladas en el artículo de revisión.

**Tabla 1. Categorías y subcategorías de análisis**

Categorías de análisis	Subcategoría	Cantidad	Porcentaje
Medio Ambiental	Sostenibilidad ambiental	2	4,17
	Manejo de vertimientos	4	8,33
	Pruebas fisicoquímicas del agua	3	6,25
	Control gubernamental	8	16,67
Socio-económica	Dilema entre minería y medio ambiente	6	12,50
	Dilema entre pequeña minería o artesanal y minería a gran escala o industrializada	4	8,33
	Conflicto social y económico	6	12,50
Salud	Las afectaciones al estado de la salud	5	10,42
	Percepción de los daños en la salud individual	2	4,17
	Salud, seguridad y protección laboral	3	6,25
	Innovación social y oportunidades de cambio para una producción más limpia y saludable	5	10,42
<b>Totales</b>		<b>48</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 2 se relacionan las zonas geográficas del país donde se han desarrollado investigaciones en el marco del periodo analizado.

**Tabla 2. Zona geográfica donde se desarrollan las investigaciones**

Zona	Número	Porcentaje
Nacional	21	43,8
Antioquia	6	12,5
Santanderes	3	6,3
Cauca	3	6,3
Chocó	2	4,2
Risaralda	2	4,2
Varios departamentos	2	4,2
Boyacá	2	4,2
Bolívar	1	2,1
Caldas	1	2,1
Córdoba	1	2,1
La Guajira	1	2,1
Amazonía	1	2,1
Tolima	1	2,1
Valle del Cauca	1	2,1
<b>Totales</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 3 se muestran las instituciones responsables de las investigaciones, siendo la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Antioquia las que concentran la mayoría de las investigaciones.

**Tabla 3. Institución responsable de la investigación**

Institución	Número	Porcentaje
Universidad Nacional de Colombia	10	20,8
Universidad de Antioquia	4	8,3
Universidad del Rosario	3	6,3
Universidad de Medellín	2	4,2
Universidad del Valle	2	4,2
Universidad Javeriana	2	4,2
Universidad de San Buenaventura	2	4,2
Instituciones con 1 investigación	23	47,8
<b>Totales</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 4 se relaciona el número de artículos de investigación publicados por año.

**Tabla 4. Año de publicación del artículo**

Año	Número	Porcentaje
2010	1	2,1
2011	3	6,3
2012	3	6,3
2013	5	10,4
2014	4	8,3
2015	9	18,8
2016	6	12,5
2017	7	14,6
2018	7	14,6
2019	3	6,3
<b>Totales</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

**Fuente:** elaboración propia.



## DISCUSIÓN

### Ambiental

**Sostenibilidad ambiental.** Respecto a la minería sustentable se encontraron diversas posturas: una de ellas afirma la importancia del manejo de los residuos por medio de la mejora en la extracción mineral, la recirculación del proceso (evitando extractores químicos como cianuro y mercurio), la selección del material y la caracterización de residuos. Estos procesos ayudarán al aumento de la recuperación del mineral y facilitarán que el residuo estéril (escoria) sea tratado como un subproducto (4). Otra postura resalta la importancia de dar a conocer mejores prácticas para la recuperación de oro, amigables con el medio ambiente. La tercera es que no ha sido suficiente el esfuerzo del Gobierno para contrarrestar los efectos sobre la salud y el ambiente generados por el uso de mercurio y cianuro para el amalgamamiento del oro (5).

**Manejo de vertimientos.** La mayoría de las minas artesanales arrojan los relaves del proceso de recuperación de oro a las fuentes hídricas sin recibir ningún tipo de tratamiento, siendo históricamente crítico el tema de vertimientos. Del total del mercurio usado para separar el oro del resto de material, una parte se pierde por vertimiento y otra parte en forma de vapor durante la quema de la amalgama (6,7). Entre los impactos ambientales más relevantes provocados por la minería a los recursos hídricos se encuentran: la contaminación con mercurio y cianuro, el vertimiento directo de relaves a las fuentes hídricas, el daño en los ríos en áreas aluviales, los ríos convertidos en cienos, el daño por erosión y deforestación, y la destrucción de los páramos y del paisaje. Según información publicada en agosto del 2013 por el diario *El Espectador*, se han detectado niveles de mercurio de hasta 5,0 µg/L en la ciénaga de Ayapel (Córdoba) (8); e igualmente, análisis de laboratorio de 2010 mostraron que las aguas del río Cabí (Quibdó), fuente de abastecimiento del acueducto de la ciudad, presentaban concentraciones superiores a 3,0 µg/L. El punto crítico es el manejo de los vertimientos y el grado de responsabilidad ambiental con el que se realiza la explotación minera (9). Cantidades significativas de mercurio suministradas por la deposición atmosférica húmeda se someten a metilación y posteriormente a bio-acumulación en la fauna acuática (10).

**Pruebas fisicoquímicas del agua.** La presencia de mercurio se presenta de diferentes maneras; sin embargo, a pesar de que todas las formas de mercurio son venenosas, los efectos ecológicos y humanos generalmente están relacionados con transformaciones ambientales. Se estima que se utilizan dos a tres gramos de mercurio por cada gramo de oro recuperado. Si se utiliza direc-

tamente el mercurio para extraer el oro de la mina sin ningún otro dispositivo de recuperación (como el uso de retortas, impulsado por los proyectos de minería más limpia), la proporción de mercurio que se libera por oro que se extrae es probablemente mayor, incluso se ha reportado hasta 17 g en algunas regiones (11,12). Se han realizado comparaciones de las concentraciones de metales en agua versus la Resolución 2115 de 2007; así, en el análisis fisicoquímico del agua se encontró que están por encima de los límites definidos por el Gobierno nacional, y en los cuerpos de agua se encontraron registros por encima de los valores máximos permitidos. Asimismo, un estudio hizo observaciones en las partes altas, medias y bajas en lechos de quebradas naturales y drenajes formados artificialmente por el desvío de cauces, el cual evidencia que los promedios de los valores de mercurio (7,1 mg/kg) fueron más altos en aquellos lugares aledaños a los montajes y cuando la precipitación aumentó (13). La legislación colombiana establece que las fuentes hídricas destinadas para consumo humano podrán ser destinadas para este fin siempre y cuando su concentración de mercurio sea menor a 2,0 µg/L

**Control gubernamental.** Las dificultades que se presentan en esta actividad hacen referencia a: que los montajes mineros están lejos de los centros urbanos, lo que dificulta el acceso de las autoridades mineras y ambientales (14). La relación entre lo tecnológico y lo ambiental en la minería artesanal de pequeña escala de oro se ha dejado de lado dentro de la institucionalidad y la legislación minera (15).

La Constitución Política de Colombia de 1991 establece en su artículo 80 que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. De lo anterior se concluye que, una vez producido un daño ambiental, el Estado, en virtud de su deber constitucional, está en la obligación de sancionar penal y administrativamente al delincuente o infractor y además exigir la indemnización (16).

En Colombia, el oro atrajo e impulsó a actores violentos conformados desde tiempo atrás, y generó preocupaciones en temas de seguridad. Esta superposición con un conflicto en curso explica por qué el Estado colombiano trató la fiebre del oro como un problema de seguridad. Sin embargo, dado que el vínculo entre los grupos armados y la minería de oro a pequeña escala no siempre fue claro, el Estado optó por un enfoque de distanciamiento (17).

Las áreas protegidas están reglamentadas por el Decreto 2372 de 2010 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) (18), “Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones”.

Diferentes estudios han reportado que entre los impactos ambientales más relevantes provocados por la minería a los recursos hídricos se encuentran la contaminación con mercurio y cianuro, con concentraciones de cianuro en agua de 0.09 mg/l y 0.12 mg/l (19). A pesar del daño ambiental, las autoridades ambientales no han sido eficientes en el control de estos impactos, pues no son solo las minas que operan sin título minero, sino que además entre el 11 y el 13 % de las minas con título minero no cuentan con licencia o autorización ambiental para realizar una actividad que aumenta las posibilidades de uso del mercurio y su disposición inadecuada, emisión o descarga al medio ambiente (20).

Así, se problematiza el actual sistema de gobernanza minera frente a anteriores modelos implementados en el país (21). “Aunado a este panorama de impactos ambientales no deseados y uso insostenible de los recursos, se encuentra un sistema jurídico de difícil aplicación” (22). El acompañamiento al pequeño y al mediano minero en la etapa previa a la apertura de la mina para lograr una efectividad en el desarrollo de la actividad por parte de los entes territoriales, autoridades ambientales y organismos de control es indiscutible (23).

## Socioeconómica

**Dilema entre minería y medio ambiente.** En los últimos años se ha generado a nivel mundial un dilema entre la actividad minera y el medio ambiente (24,25); este dilema tiene que ver con la decisión estatal entre la protección del agua en los bancos de agua del mundo (páramos) y la extracción de los minerales en estos ambientes; así lo plantean los artículos “¿Agua sí, oro no? Anclajes del extractivismo y el ambientalismo en el páramo de Santurbán” (26) y “El conflicto socioambiental del páramo Santurbán. Un análisis bioético con enfoque de ecología política” (27).

Tal es el impacto social que tiene la actividad minera en la sociedad, que en Colombia ya hay un pueblo con riesgo de derrumbarse completamente por estar construido sobre socavones hechos por los mineros artesanales. “Unos diagnostican que la montaña está hueca, como queso gruyere, debido a

la minería de socavón; para otros, los más legitimados técnicamente –Corpocaldas–, el riesgo está zonificado y es mitigable” (28). Este dilema se intenta dirimir en Colombia por medio de un recurso legal llamado “consulta popular”, mediante el cual se le consulta a la comunidad si está de acuerdo con intensificar la actividad minera o si, por el contrario, se deben suspender las licencias mineras y proteger el medio ambiente, en particular el agua que surte a los acueductos de la región (29).

**Dilema entre pequeña minería o artesanal y minería a gran escala o industrializada.** En zonas de explotación minera de oro se presenta una disputa clara entre las comunidades ancestrales que por años han vivido y explotado las minas de manera artesanal y las grandes empresas mineras, que ven en Colombia un potencial en materia de riquezas de oro y que traen equipos y tecnología para hacer extractivismo de forma intensiva, con una capacidad de producción que supera en números las toneladas producidas por los mineros artesanales. Además, el conflicto entre las grandes compañías mineras y las comunidades que artesanalmente han realizado la actividad y se oponen a las políticas estatales ha sido tratado en varios artículos de investigación (30,31,32,33) y en la Ley 685 de 2001, código de minas, en su artículo 14 sobre títulos Mineros: “Únicamente se podrá constituir, declarar y probar el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal, mediante el contrato de concesión minera, debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero Nacional” (34).

**Conflicto social y económico.** A raíz de los dilemas antes planteados, surgió en Colombia un conflicto de grandes proporciones entre el Estado colombiano, las Fuerzas Armadas, los grupos armados al margen de la ley, el narcotráfico y las comunidades que tradicionalmente han habitado en las zonas que tienen recursos naturales, especialmente oro, por ser un metal precioso de alto costo en el mercado mundial y del cual Colombia tiene grandes reservas (35,36,37,38). Los autores referenciados han analizado la presión que sienten las comunidades por parte de los actores armados, tanto legales como ilegales, en el marco del conflicto por el dominio y manejo de las zonas que, además de ser de difícil acceso, tienen riquezas que las empresas multinacionales intentan aprovechar con el beneplácito del Estado. En medio de este conflicto, el riesgo mayor lo tienen las mujeres, ya que

[...] su participación en estas zonas es precaria en la gran mayoría de los casos ya sea porque no trabajan en las empresas mineras o porque no se reconocen sus capacidades para hacer aportes y propuestas en torno a las afectaciones diferenciales, directas e indirectas, que sufren como consecuencia de la explotación de los recursos naturales (39).

El artículo 333 del Código Penal (CP) colombiano establece el delito de contaminación ambiental por explotación de yacimiento minero o hidrocarburo y analiza su redacción y los efectos penales que de él se derivan, lo cual pone de presente las dificultades del delito desde el punto de vista del principio de legalidad, pero también aborda algunas problemáticas dogmáticas (40).

## Salud

**Las afectaciones al estado de la salud.** La salud de los mineros artesanales, por la exposición al mercurio, ha sido extensamente documentada en la literatura académica. Este metal líquido, insoluble en agua, produce vapores tóxicos y corrosivos al contacto con el aire, por lo que presenta el mayor potencial de producir efectos adversos al ser absorbido por piel y mucosas, lo cual genera afectaciones a la salud (41). Estudios realizados en Colombia han mostrado alarmantes conclusiones sobre la cantidad de contaminante vertidos al ambiente, entre 50 y 100 toneladas de mercurio en 2007 (42).

Aunque los efectos del mercurio dependen de diversos factores, como el tipo de mercurio utilizado, la dosis absorbida, la ruta de ingreso y la duración de dicha exposición, la edad y el estado nutricional de los individuos, entre otros, también son importantes para evaluarlos. Sin embargo, la exposición crónica al mercurio es compleja, debido a la ausencia de biomarcadores que la relacionen adecuadamente (43).

Los principales sistemas orgánicos que se afectan con este tóxico son el sistema nervioso central y el renal. Se dice que este metal durante el embarazo puede producir alteraciones en el desarrollo del cerebro, el sistema circulatorio y el corazón del feto. Además, se concluye que la prevalencia de irregularidad en el ciclo menstrual, daños genómicos y alteraciones neuropsicológicas están asociados a los efectos de este (44).

Los hallazgos de las investigaciones referidas sugieren que los trabajadores necesitan compromiso por parte de las entidades de salud pública en cuanto a intervenciones que prevengan los efectos dañinos de este metal sobre la salud y reduzcan la exposición al mercurio; además, se debe hacer un seguimiento constante con el fin de evaluar su estado de salud y la efectividad de las intervenciones sanitarias y educativas que se realicen (45).

**Percepción de los daños en la salud individual.** La percepción, entendida como el acto de recibir, interpretar y comprender a través de la psiquis las señales sensoriales que provienen de los cinco sentidos orgánicos (46), ha sido uno de los aspectos presentes en casi todas las investigaciones realizadas acerca de los efectos adversos de este metal sobre la salud humana, en especial de las personas que trabajan en la pequeña minería artesanal.

Sin embargo, el mercurio, como agente neurotóxico, produce en el organismo humano una acción de compensación sistémica, debido a la gran adaptabilidad del sistema nervioso, lo que permite a la persona mantener su funcionabilidad. Por tanto, se dificulta su diagnóstico por parte del personal de salud o el reconocimiento de su sintomatología por parte de la persona afectada y no la diferencia de otros cuadros clínicos. Los hallazgos de las investigaciones publicadas al respecto muestran que aunque el 96,4 % de los participantes percibe al mercurio como perjudicial para la salud y el 76,8 % considera que su familia podría estar también expuesta a los efectos del mercurio, no toman o adoptan las medidas necesarias de protección o sustitución. Esto podría estar relacionado con las condiciones económicas, culturales, educativas y de supervivencia de estas poblaciones vulnerables (47).

**Salud, seguridad y protección laboral.** Uno de los más preocupantes problemas sociales en la minería artesanal es la desprotección en riesgos laborales. Aunque el sistema de seguridad social permite a los trabajadores del sector informal afiliarse a este, siempre y cuando cotice al régimen contributivo en salud, la realidad de la población informal es otra, pues se caracteriza por una baja remuneración o de subsistencia, baja productividad y condiciones laborales precarias. Por lo tanto, esta situación precarizada hace que el trabajo informal quede por fuera de las acciones del sistema de seguridad social (48).

La identificación de los riesgos laborales, así como de la información sobre los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales, a los que se exponen los mineros artesanales no se ha sistematizado ni ha sido reconocida, lo que conlleva un alto impacto en el estado de salud de minero y de su familia. Además, hay escaso acceso a la asesoría institucional en salud y seguridad laboral, al no disponer de los medios técnicos y de los recursos necesarios para adoptar medidas preventivas, lo que potencia la desprotección laboral (49).

La producción científica publicada en la última década resalta algunas estadísticas dramáticas; por ejemplo, la afiliación a regímenes de pensiones o riesgos laborales en solo el 15 % de los tra-



bajadores; el 52 % de los trabajadores laboraba más de ocho horas y el 57 %, entre seis y siete días a la semana. En relación con el uso de elementos de protección personal, solo el 13,1 % utilizaba mascarilla. En síntesis, falta información sobre la matriz de los riesgos laborales a los que está expuesto el minero artesanal. Por esto, es necesario profundizar en la identificación de factores de riesgo como el químico, biológico, biomecánico, físico y otros de tipo social, como el riesgo público y el consumo de sustancias psicoactivas (50).

**Innovación social y oportunidades de cambio para una producción más limpia y saludable.** Los factores que inciden en el estado de salud y en las oportunidades de cambio para una producción más limpia y saludable en los individuos o en las comunidades mineras artesanales depende –como se describen en el modelo de los determinantes sociales de la salud– no solo de la problemática del daño o enfermedad producida, sino también de la incidencia de los determinantes próximos al minero, por ejemplo, biológicos, comportamentales o de servicios de salud; asimismo, de los determinantes distales o macrosociales como las condiciones socioeconómicas, culturales, laborales y ambientales en las que se vive y trabaja. En este sentido, las propuestas de innovación social y socio-tecnológica planteadas por varias iniciativas son claves en el caso de la minería artesanal a pequeña escala para la transformación de los modos de producción y mejorar su calidad de vida (51).

El nivel de conocimiento y los modos de percepción de los mineros o de sus comunidades frente a la necesidad de una minería más limpia como alternativa, con cero mercurio y bajo impacto en la salud y el ambiente no han sido validados por muchos de ellos, en parte porque no ven en esto alternativas tecnológicas simples, sencillas o accesibles; tampoco evidencian el mismo beneficio económico comparado con la tecnología tradicional que, en muchos casos, son procesos heredados, aprendidos con la familia (52).

Sin embargo, avanzan en el país propuestas y proyectos de innovación y cambio con las cuales interaccionan diferentes actores institucionales públicos y privados que procuran crear sistemas de gobernanza para trabajar alrededor de la legalización y formalización minera integral. Asimismo, estrategias de trabajo con mineros y de formación de las poblaciones mineras en manejo de desechos y en minería limpia, políticas públicas respecto a derechos humanos (principalmente laborales) y derechos respecto a la tierra, el papel de la mujer minera (53), el licenciamiento del proceso minero y ambiental (54), el mejoramiento de la calidad de vida de mineros y familias que



vivan de la minería, la creación de áreas de explotación a pequeña escala y explotación artesanal y de áreas protegidas de reserva estatal no explotables e intervenciones integrales que incluyan la promoción, la prevención, el control y la mitigación de sus posibles efectos en la salud (55).

Finalmente, una vez efectuada la descripción mediante revisión bibliográfica del impacto ambiental, socioeconómico y en la salud por la minería artesanal del oro. Respecto a la primera categoría se evidencia el uso de sustancias tóxicas en la minería artesanal de oro que repercuten en la salud y el medio ambiente, así como en el ámbito social, problemas que persisten en la actualidad y poco difieren de años atrás; asimismo, la inexistencia de políticas coherentes de formalización minera y ordenamiento minero-ambiental que a largo plazo han sido una característica constante en la institucionalidad colombiana. También se evidencian niveles de concentración en los cuerpos de agua que superan los límites permisibles establecidos por normas nacionales e internacionales. En la categoría socioeconómica se detectan dos conflictos: uno entre la minería y la afectación al medio ambiente y otro entre las políticas de estado y las comunidades ancestrales dedicadas a la minería artesanal. Respecto a la categoría de la salud, se puede observar una afectación de las comunidades, una desprotección laboral por parte del Estado y una búsqueda por parte de los mineros de alternativas para ser más rentables y amigables con el medio ambiente. La sostenibilidad de la minería o la contribución de esta, a pesar de ser un recurso natural no renovable es viable si se integra el aspecto ambiental, social y económico, logrando innovación en los procesos de producción.

Los hallazgos de este artículo de revisión permiten concluir que es necesario realizar estudios que evidencien los tipos de sanciones y acciones impuestas sobre los daños socioambientales ocasionados por la minería de oro. Respecto a las zonas geográficas, se considera que a pesar de que el país es rico en zonas mineras, los estudios realizados se concentran principalmente en el departamento de Antioquia y falta hacer más investigación en otras zonas. Por último, se deben fortalecer los estudios que promuevan la calidad de vida de los mineros artesanales mediante la aplicación de las políticas de protección del sector informal existentes y el desarrollo de alternativas sostenibles.

## REFERENCIAS

1. Durán JM. Informe del presidente de la ANM. Bogotá: Agencia Nacional de Minería (ANM); 2020.
2. Torrance KW, Redwood SD, Cecchi A. The impact of artisanal gold mining, ore processing and mineralization on water quality in Marmato, Colombia. *Environ Geochem Health*. 2021 abr 11; 43: 4265-4282.

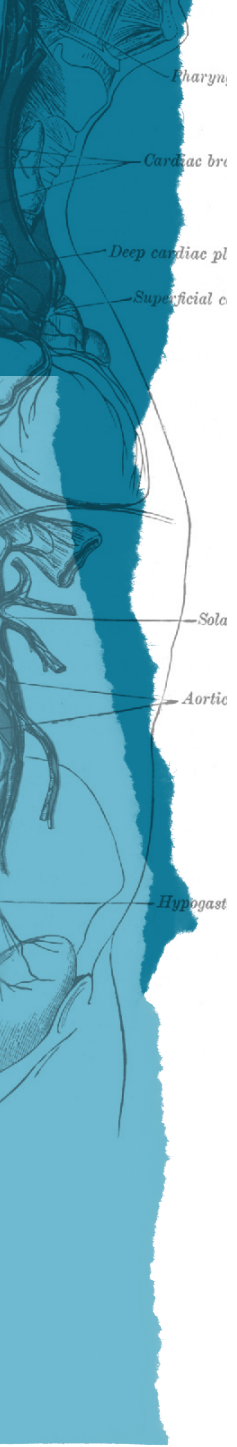
3. Ramírez Morales D. , Sosa Vallado C. Creación de una cultura organizacional ambientalista con lineamientos éticos para un complejo de turismo alternativo en el municipio de Jalcomulco, Veracruz. *In. Puebla*; 2004. p. 11.
4. Casadiego Quintero E, Gutiérrez Bayona G, Herrera López MÁ, Villanueva Páez ML. Manejo estratégico de la producción de residuos estériles de minería sustentable, utilizando prácticas mineras eco-eficientes en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 2017; 8(2): 107-118. 4.
5. López Jiménez CL, Uribe Guevara JDJ, Cuesta Ramírez JJ. Impacto percibido en la salud de los mineros artesanales del municipio de Quinchía (Colombia) por el uso de mercurio y cianuro en el proceso de amalgamamiento de oro. *Revista de Salud Pública*. 2019; 21(3): 1-8.
6. Gamboa García E. Valoración de impactos ecológicos por minería de oro en río Guabas, Valle del Cauca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 2015; 6(2): 243 - 254.
7. Rocha Román L, Olivero Verbel J, Caballero Gallardo KR. Impacto De La Minería Del Oro Asociado Con La Contaminación Por Mercurio En Suelo Superficial De San Martín De Loba, Sur De Bolívar (Colombia). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 2018; 34(1): 93-102.
8. El Espectador. Redacción Vivir Mercurio en el agua de Ayapel. 26 de agosto de 2013.
9. Díaz Arriaga FA. Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano. *Revista de Salud Pública*. 2014; 16(6): 947-957.
10. Bustamante N, Danoucaras N, McIntyre N, Díaz Martínez JC Restrepo Baena OJ. Revisión de la mejora de la gestión del agua para la minería informal de oro en Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería*. 2016: 163-172.
11. León Pérez DE, Peñuela Mesa GA. Trascendencia del metilmercurio en el ambiente, la alimentación y la salud humana. *Producción + Limpia*. 2011; 6(2): 108-116.
12. Agudelo Calderón CA, Quiroz Arcentales L, García Ubaque JC, Robledo Martínez R , García Ubaque CA. Evaluación de condiciones ambientales: aire, agua y suelos en áreas de actividad minera en Boyacá, Colombia. *Revista de Salud Pública*. 2016; 18(1): 50-60.
13. Camargo García JC, Arias Morales JP, Muñoz Paredes D. Evaluación del contenido de mercurio en suelos y lechos de quebradas en la zona minera de Miraflores, Quinchía, Colombia. *Acta Agronómica*. 2015; 64(2): 165 - 177.

14. Ortiz Riomalo JF, Rettberg A. Minería de oro, conflicto y criminalidad en los albores del siglo XXI en Colombia: Perspectivas para el posconflicto colombiano. *Colombia Internacional*. 2018;(93): 17-63.
15. Pantoja Timarán H, Pantoja Barrios S. Problemas y desafíos de la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*. 2016; 24(2): 147-161.
16. Congreso de la República de Colombia. Constitución Política de la República de Colombia, 20 de julio de 1991.
17. Baraybar Hidalgo V, Dargent E. Respuestas estatales a la fiebre del oro en los Andes (2004-2018): la política de la acción (e inacción) del Estado. *Estudios en Desarrollo Internacional Comparado*. 2020; 55(3): .
18. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 2372. *Gaceta Oficial*, 1 de julio de 2010.
19. Güiza Suárez L. Perspectiva jurídica de los impactos ambientales sobre los recursos hídricos provocados por la minería en Colombia. *Opinión Jurídica*. 2011;10(20) : 123-140.
20. Güiza L, Aristizábal JD. Minería de mercurio y oro en Colombia: un estado fallido. *Universitas Scientiarum*. 2013; 18(1): 33-49.
21. Duarte C. Implementación y Crisis del Actual Sistema de Gobernabilidad Minera en Colombia: El Modelo de Enclave Exportador. *Análisis Político*. 2012; 25(74): 3-27.
22. Alzate Gómez LF. Minería de oro en el marco de la inseguridad normativa, los grupos de interés y las zonas de exclusión. *Revista Opinión Jurídica*. 2015; 14(28): 117-134.
23. Calderón Cervera I, Arias Sánchez J, Restrepo Estrada CA. Enfoque jurídico-social del pequeño y mediano minero en el Bajo Cauca Antioqueño, según la Ley 685/2001 (Código de minas). *Ratio Juris*. 2018; 12 (25): 177-196.
24. Torres Sanabria C, Reyes Bonilla MA, Cuartas Ricaurte JA, Agudelo Córdoba E. Dilemas en el uso del agua: ¿Cómo se distribuye el recurso hídrico en la Cuenca Amazónica Colombiana? *Gestión y Ambiente*. 2016; 19(1): 96-109.
25. Guevara G. Evaluación ambiental estratégica para cuencas prioritarias de los Andes colombianos: Dilemas, desafíos y necesidades. *Acta Biológica Colombiana*. 2014; 19(1): 11-24.

26. Osejo A, Ungar P. ¿Agua sí, oro no? Anclajes del extractivismo y el ambientalismo en el páramo de Santurbán. *Universitas Humanística*. 2017;(84): 143-166.
27. Basto Torrado SP. El conflicto socioambiental del páramo Santurbán. Un análisis bioético con enfoque de ecología política. *Revista Colombiana de Bioética*. 2017; 12(1): 8-24.
28. Sandoval Robayo ML. Habitus productivo y minería: el caso de Marmato, Caldas. *Universitas Humanística*. 2012;(74): 145-172.
29. Dietz K. Consultas populares mineras en Colombia: Condiciones de su realización y significados políticos. El caso de La Colosa. *Colombia Internacional*. 2018;(93): 93-117.
30. Bernal Guzmán LJ. Minería de oro en el Nordeste antioqueño: una disputa territorial por el desarrollo. *Gestión y Ambiente*. 2018; 21(25): 74-85.
31. Rojas Lozano D, López Cerquera N, Trujillo Ospina D. Desbordamiento del extractivismo minero en Colombia: el caso de Suárez, Cauca. *Revista CS*. 2018;(26): 171-201.
32. Vélez Torres I, Varela Corredor D, Rátiva Gaona S, Salcedo Fidalgo A. Agroindustria y extractivismo en el Alto Cauca. Impactos sobre los sistemas de subsistencia Afro-campesinos y resistencias (1950-2011). *Revista CS*. 2013: 157-188.
33. Correa Argota R. Desarrollo socio-económico regional: Impactos de la minería artesanal en el Bajo Cauca antioqueño. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*. 2017; 4(1): 46-61.
34. Congreso de la República de Colombia. Ley 685, 15 de agosto de 2001.
35. Güiza Suárez L. La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña. *Dyna*. 2013; 80(181): 109-117.
36. Aguilar Torres E. El debate público sobre la minería en Colombia: el rol de los expertos en controversias socioambientales. *Memoria y Sociedad*. 2015; 19(39): 128-138.
37. Juárez F. La minería ilegal en Colombia: un conflicto de narrativas. *El Ágora*. 2015; 16(1): 135-146.
38. Sandoval LE, Marín Jaramillo M, Almanza AM. Explotación de recursos naturales y conflicto en Colombia. *Revista De Economía Institucional*. 2017; 19(37): 201-225.
39. Red Nacional de Mujeres. Mujeres, conflictos socioambientales y resolución 1325 de las Naciones Unidas. *Revista Red Nacional de Mujeres*. 2015;; p. 1-34.

40. Suárez López BE. Retos de la regulación jurídico-penal de la minería en Colombia. Estudio del artículo 333 del Código Penal colombiano. *Vniversitas*. 2017; 66(135): 421-456.
41. Castaño Arias PA, Arroyave Hoyos CL, Acevedo Toro PA, Vásquez Palacio G. Correlación entre las concentraciones urinarias de malondialdehído y el daño en el ADN de personas expuestas al mercurio. *Iatreia*. 2014; 27(2): 155-164.
42. Casas IC, Gómez E, Rodríguez LM, Girón SL, Mateus JC. Hacia un plan nacional para el control de los efectos del mercurio en la salud en Colombia. *Biomédica*. 2015: 30-37.
43. Doria Mesquidaz EE, Marrugo Negrete J, Pinedo Hernández J. Exposición a mercurio en trabajadores de una mina de oro en el norte de Colombia. *Salud Uninorte*. 2013; 29(3): 534-541.
44. Rodríguez Villamizar LA, Jaimes DC, Manquían Tejos A, Sánchez LH. Irregularidad menstrual y exposición a mercurio en la minería artesanal del oro en Colombia. *Biomédica*. 2015; 35(2): p. 38-45.
45. González OU, Molina RG, Patarroyo DF. Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, Una revisión teórica desde la minería colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*. 2019; 24(85): 227-242 .
46. Muñoz Vallejo LF, García Ardila LF, Rodríguez Gázquez MA DIÁ. Percepción sobre daños a la salud y utilidad de medidas de protección de personas expuestas ocupacionalmente al mercurio en la minería del oro. *Revista Lasallista de Investigación*. 2012; 9(1): 53-61.
47. Hernández E. Minería y desplazamiento: el caso de la multinacional Cerrejón en Hatonuevo, La Guajira, Colombia (2000-2010). "Nuestra tierra es nuestra vida". *Ciencia Política*. 2018; 13(26): 97-125.
48. Ospina Díaz JM, Manrique Abril FG, Guío Garzón JA. Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. *Avances en Enfermería*. 2010; 28(1): 107-115.
49. Ocampo JG, Garzón MO. El sistema de riesgos laborales frente al trabajador del sector informal. *Opinión Jurídica*. 2016; 15(30): 183-204.
50. Puentes León KJ, Rincón Bayona LY, Puentes Suárez A. Análisis bibliométrico sobre trabajo y salud laboral en trabajadores informales, 2010-2016. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2018; 36(3): 71-89.
51. Ayala H, Sarmiento M, Urán A, Giraldo B, Perea J, Mosquera A. Legitimidad e innovación en la minería: el caso del Programa Oro Verde. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*. 2013; 14: 284-304.

52. Lara Rodríguez JS, André Furtado T, Altimiras Martín A. Minería del platino y el oro en Chocó: pobreza, riqueza natural e informalidad. Minería del platino y el oro en Chocó: pobreza, riqueza natural e informalidad. *Revista de Economía Institucional*. 2019; 22(42): 241 - 268.
53. Carabali Viveros D, Ladino Mosquera VA. Vida cotidiana de las mujeres mineras de Higuierillos, municipio de Buenos Aires, Cauca. Una mirada a sus familias, su trabajo y su participación política. *Prospectiva*. 2014; 19: 253-278.
54. Güiza Suárez L. La Minería Manual en Colombia: Una Comparación con América Latina. *Boletín de Ciencias de la Tierra*. 2014; 0(35): 37-44.
55. Jaillier-Castrillón E, Equipo de Innovación Social U. Innovación social y oportunidades de cambio en la minería artesanal a pequeña escala, en Antioquia. *Revista Facultad de Trabajo Social*. 2016; 32(32): 121-143.



Fecha de recepción: febrero 18 de 2021  
Fecha de aceptación: noviembre 3 de 2021

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.610.736>

# Cuidados de enfermería para reducir el riesgo de hemorragia en pacientes con trombolisis por ICTUS isquémico

*Nursing Care to Reduce the Risk of Bleeding in Patients with Stroke Thrombolysis*

RUTH ALEXANDRA CASTIBLANCO MONTAÑEZ<sup>1</sup>, JUAN BRAVO AYALA<sup>2</sup>,  
ASHLY LÓPEZ RUÍZ<sup>3</sup>, TAREK RIVAS GRANADOS<sup>4</sup>, NATHALY SANDOVAL PUENTES<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Enfermera. MSc. Salud Pública. Profesora asistente. Grupo Perspectivas del cuidado, Facultad de Enfermería, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Bogotá, Colombia. [racastiblanco@fucsalud.edu.co](mailto:racastiblanco@fucsalud.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8328-9601> Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=Bok9hmEAAAAJ>

<sup>2</sup> Semillero de Investigación Red de Cuidado, Ciencia y Arte de Enfermería (RCUAE). Estudiante, Facultad de Enfermería, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Bogotá, Colombia. [jdbravo@fucsalud.edu.co](mailto:jdbravo@fucsalud.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6766-8158>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001841826](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001841826)

<sup>3</sup> Semillero de Investigación Red de Cuidado, Ciencia y Arte de Enfermería (RCUAE). Estudiante, Facultad de Enfermería, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Bogotá, Colombia. [avlopez1@fucsalud.edu.co](mailto:avlopez1@fucsalud.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8235-9708>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001841816](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001841816)

<sup>4</sup> Semillero de Investigación Red de Cuidado, Ciencia y Arte de Enfermería (RCUAE). Estudiante, Facultad de Enfermería, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Bogotá, Colombia. [trivas@fucsalud.edu.co](mailto:trivas@fucsalud.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8235-9708>



org/0000-0002-3138-2107. CVLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001841819](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001841819)

<sup>5</sup> Semillero de Investigación Red de Cuidado, Ciencia y Arte de Enfermería (RCUAE). Estudiante, Facultad de Enfermería, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Bogotá, Colombia. [nasandoval@fucsalud.edu.co](mailto:nasandoval@fucsalud.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1266-8142>. CvLAC: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001841822](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001841822)

**Correspondencia:** Tarek Rivas Granados. [trivas@fucsalud.edu.co](mailto:trivas@fucsalud.edu.co)

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir las intervenciones de enfermería en pacientes con trombolisis en ictus isquémico para reducir el riesgo de hemorragia.

**Metodología:** Investigación secundaria, revisión; integrativa. Se realizó una pregunta con la estrategia PICO: ¿Cuáles son las intervenciones de enfermería en pacientes con trombolisis en ictus isquémico para reducir el riesgo de hemorragia antes, durante y después de trombolizar al paciente? Se construyó una ecuación de búsqueda utilizando booleanos, DeCS/MeSH para facilitar la búsqueda en bases de datos. Los artículos encontrados fueron leídos críticamente y clasificados por nivel de evidencia y grados de recomendación. Estudio sin riesgo ético por ser de tipo documental. Se respetaron los derechos de autor de acuerdo con la Ley 44 de 1993.

**Resultados:** Con las 14 unidades de análisis finales fueron construidos 3 dominios que realzan la importancia de los conocimientos y el actuar del personal de enfermería en la reducción del riesgo de hemorragia en pacientes con ictus isquémico. Dichos dominios son: 1) control y monitorización de la tensión arterial; principal cuidado de enfermería antes, durante y después de la trombolisis, 2) terapia combinada; disminución de riesgos hemorrágicos - aumento de la ventana terapéutica, 3) dosificación segura de alteplasa en situaciones contraindicadas.

**Conclusiones:** La intervención de enfermería más significativa durante esta terapia es la monitorización y control de las cifras tensionales, debido a que su aumento mayor a 185/110 mmHg es el factor de riesgo más significativo en la aparición de hemorragias.

**Palabras clave:** ictus cerebral, terapia trombolítica, prevención y control, trombosis, hemorragia cerebral.

## ABSTRACT

**Objective:** Describe nursing interventions in patients with thrombolysis in ischemic stroke to reduce the risk of bleeding.

**Methodology:** Secondary research, type of review; integrative. A question was asked with the PICO strategy: What are the nursing interventions in patients with thrombolysis in ischemic stroke to reduce the risk of bleeding before, during, and after thrombolysing the patient? A search equation was constructed using Boolean, DeCS / MeSH to facilitate database searching. The articles were critically read and classified by level of evidence and degrees of recommendation. Study without ethical risk because it is documentary type, copyright was respected according to Law 44 of 1993.

**Results:** With the 14 final analysis units, 3 domains were constructed that highlight the importance of knowledge and the actions of the nursing staff in reducing the risk of bleeding in patients with ischemic stroke. These domains are: 1) control and monitoring of blood pressure; main nursing care before, during, and after thrombolysis, 2) combined therapy; decreased bleeding risks - increased therapeutic window, 3) safe dosage of alteplase in contraindicated situations.

**Conclusions:** The most significant nursing intervention during this therapy is the monitoring and control of blood pressure figures, since an increase larger than 185/110 mmHg is the most significant risk factor in the appearance of bleeding.

**Keywords:** Cerebral stroke, thrombolytic therapy, prevention and control, thrombosis, cerebral hemorrhage.

## INTRODUCCIÓN

El cerebro, órgano vital para la conservación de la vida, puede verse afectado por diversas razones de distintas etiologías, entre las cuales destacan las de origen vascular, por lo que existen clasificaciones clínicas que permiten determinar el tipo de afección que aqueja al paciente. En consecuencia, es posible encontrar accidentes cerebrovasculares, también llamados ictus, hemorrágicos, isquémicos e isquémicos transitorios (1, 2)

Teniendo como foco principal el ictus de tipo isquémico. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), hace parte de las enfermedades cerebrovasculares (ECV). Se define como un déficit neurológico focal mayor de 24 horas, secundario a una lesión vascular de una parte del cerebro, lo

que provoca una inadecuada perfusión sanguínea; entre los síntomas asociados más comunes se encuentran cefalea, hemiplejía, ceguera monocular, ataxia y vértigo. A su vez, en la mayoría de los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico se evidencia la aparición de hemorragia intracerebral y subaracnoidea relacionada con la hipertensión arterial crónica, lo que puede conducir a la muerte si no se proporciona una atención especializada a tiempo (3, 4).

Esta patología se considera un problema de salud pública, debido a que es la tercera causa de muerte e incapacidad en la población mundial. Según la OMS, en Chile, 15 millones de personas sufren un ataque cerebral al año, de los cuales 5 millones resultan mortales. Estos casos varían según los factores predisponentes, incluyendo la edad y el sexo, con mayor incidencia en hombres y personas mayores de 65 años (3, 5). Asimismo, en Colombia, para el rango de los años 2005 y 2017, según el Análisis de Situación de Salud, se reporta una tasa de mortalidad del 21,1 % (15 260), con tendencia a disminuir en ambos sexos. Lo anterior demuestra que los ACV tienen altas tasas de mortalidad e incidencia en las poblaciones correspondientes (5-6).

No obstante, existen diferentes estrategias propuestas por la OMS y la American Heart Association (AHA) enfocadas en describir las intervenciones eficaces y control del accidente cerebrovascular (ACV); además, permiten evaluar el estado neurológico del paciente y determinar si es candidato para el tratamiento fibrinolítico; estas estrategias incluyen: la escala de ACV de los institutos nacionales de salud (NIHSS), la toma de exámenes de sangre como el recuento globular, TP/INR, TTPK, glicemia, creatinina y, en adición, imágenes de tomografías computarizadas. La mayor parte de estas acciones fueron ejecutadas e interpretadas por el personal médico para prevenir la aparición de posibles complicaciones como la hemorragia, siendo esta la segunda causa de muerte en adultos de edad media y ancianos, debido a que en ocasiones el personal de la salud no posee las herramientas necesarias para identificar y/o tratar esta problemática (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13). En esta misma línea se encuentra la guía de práctica clínica colombiana para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del episodio agudo del ACV isquémico en población mayor de 18 años (14), y la guía del tratamiento del ictus isquémico para pacientes que se encuentran en fase aguda de la Sociedad Valenciana de Neurología, que buscan reducir la aparición de complicaciones y tasa de mortalidad (15).

El tratamiento de base utilizado en el ACV isquémico para restablecer el flujo sanguíneo es el uso de trombolíticos. No obstante, se ha demostrado que su administración incide en la aparición de hemorragia cerebral. Algunos estudios han demostrado que a pesar de poseer herramientas

y protocolos para llevar a cabo el tratamiento especializado para tratar el ictus isquémico, no se implementan adecuadamente en la práctica. Por tanto, disminuye la atención de calidad, eficacia y bienestar del paciente, la cual debe estar basada en las normas e intervenciones adecuadas por parte del personal de la salud, que es responsable de este procedimiento farmacológico (16, 17). Es importante resaltar que el personal de enfermería debe tener un papel protagónico en la atención del paciente con ictus isquémico y establecer intervenciones propias y asertivas que contribuyan considerablemente a la disminución del riesgo de hemorragia. En este sentido, esta investigación propone describir las intervenciones de enfermería en pacientes con trombolisis en ictus isquémico para reducir el riesgo de hemorragia.

## METODOLOGÍA

Se desarrolló una investigación secundaria a través de una revisión integrativa de la literatura, la cual parte del estudio de los resultados de múltiples investigaciones primarias y lecturas críticas en las que se tuvo en cuenta la propuesta de Sasso Mendes, Campos y Galvão (18, 19), que establece seis fases: en la primera se construyó la pregunta de investigación a través de la estrategia PICO: (P) población con ictus isquémico (I) cuidados de enfermería, (C) no aplica, y (O) reducir el riesgo de hemorragia antes, durante y después de trombolizar al paciente.

En la segunda fase se realizó el proceso de búsqueda, teniendo en cuenta los criterios de inclusión tales como: artículos de texto completo, incluyendo diseños metodológicos, como algunas revisiones bibliográficas de la literatura, estudios de casos y controles, estudios de cohortes y algunas evidencias de práctica clínica por parte de expertos; cabe resaltar que también se incluyó literatura gris y que todos fueron publicados con un rango no mayor de 5 años a partir de 2019, en inglés, español y portugués. Se excluyeron los documentos relacionados con población menor de 18 años que no estuvieran enfocados en el tema principal y los duplicados. También se construyó la ecuación para realizar la búsqueda a partir de los DeCS/MeSH y los operadores booleanos (AND) y (OR): ((“Ictus cerebral”) AND ( “Terapia trombolítica” OR “prevención y control” OR trombolisis) AND (“hemorragia cerebral”)) para rastrear la información en las bases de datos Epistemonikos, Cochrane, Nursing Ovid, Lilacs, Cuiden, CINAHL, BVS, en el banco de artículos SciELO, el metabuscador Google académico y la interfaz PubMed; además, se utilizó la herramienta en línea NNNConsult para identificar las intervenciones de enfermería apropiadas de acuerdo al objetivo propuesto.

En la tercera fase se creó una matriz para organizar los datos a partir de la búsqueda inicial de los artículos basándose, en primer lugar, en el título (este debía relacionarse con el proceso de trombolisis en ictus isquémico, descartando cuadros clínicos similares u otro tipo de tratamiento), seguido de la lectura del resumen y texto completo. Los artículos definitivos se clasificaron por su nivel de evidencia y grado de recomendación, basándose en la metodología del artículo, como lo menciona propuesta del Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM), cada uno a partir del diseño metodológico empleado (20).

En la cuarta fase se realizó dos veces la lectura crítica de cada artículo por parte de pares evaluadores, empleando los instrumentos de evaluación y lectura crítica CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) para los diseños de cohorte, ensayo clínico, revisiones sistemáticas y de casos y controles (21, 22); en los artículos en los que hubo discrepancias se solicitó un tercer evaluador para realizar lectura crítica.

En la quinta fase se realizó una agrupación clasificada por intervenciones específicas dirigidas al personal de enfermería sobre los principales cuidados para reducir el riesgo de hemorragia en pacientes con terapia trombolítica en ictus isquémico.

En la sexta fase, se organizaron y estructuraron las unidades de análisis encontradas en tres dominios que dieron respuesta al objetivo planteado. Las temáticas fueron denominadas como: 1) control y monitorización de la tensión arterial; principal cuidado de enfermería antes, durante y después de la trombolisis; 2) terapia combinada; disminución de riesgos hemorrágicos - aumento de la ventana terapéutica; 3) dosificación segura de alteplasa en situaciones contraindicadas.

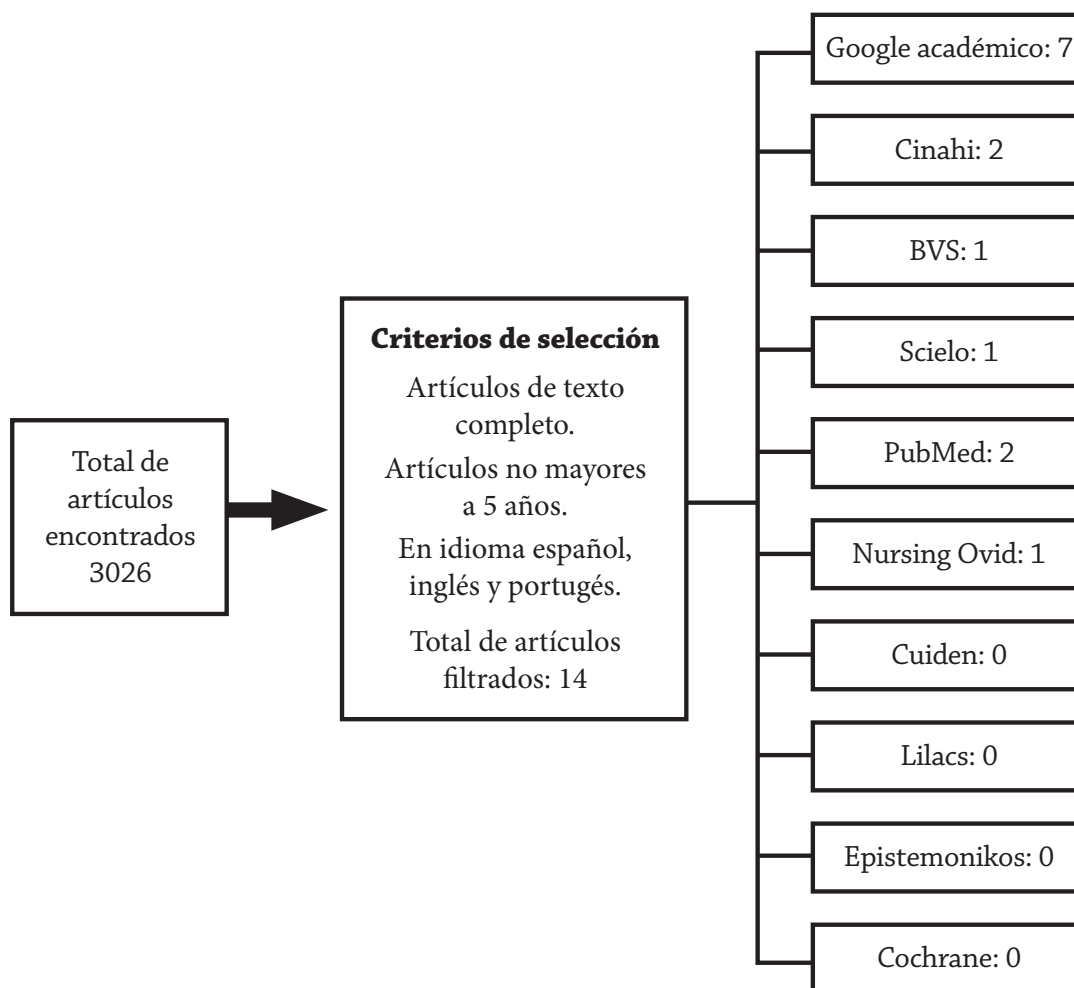
De acuerdo con las consideraciones éticas de la Resolución 8430 de 1993, la Ley 23 de 1982 y la Ley 911, este estudio no presenta riesgo para las personas y se realizó sin plagiar-enajenar ninguna información, asegurando así la integridad bioética de la praxis de la enfermería basada en la evidencia con cada uno de sus principios (23-25).

## RESULTADOS

Se encontraron 3026 artículos en total, los cuales se redujeron a 14 unidades de análisis finales. La base de datos con más resultados fue el metabuscador de Google académico, seguido de CINAHL y la interfaz PubMed. Según estos resultados en la búsqueda por las distintas bases de datos, se puede

asegurar que de los 14 artículos seleccionados, en su mayoría (10 artículos) son en inglés y no se encontró ninguno en portugués. Los estudios referentes a la trombolisis en ictus o similares que se incluyeron en su mayoría fueron publicados en 2016. La mayoría son estudios de casos y controles. Además, artículos como revisiones de la literatura poseen una recomendación favorable.

Finalmente, al artículo seleccionado de Nursing Ovid no se le aplicó el instrumento de lectura crítica debido a que este era una revisión sistemática (ver diagrama 1).



**Fuente:** los autores, 2020.

**Diagrama 1.** Proceso de selección y búsqueda de unidades de análisis finales

Según los significados por grados de recomendación que se atribuye dado el tipo de estudio, dichos significados son: A (Extremadamente recomendable), B (Recomendación favorable), C (Recomendación favorable pero no concluyente) y D (Ni se recomienda ni desaprueba). Se estableció un puntaje de lectura crítica mayor de 70 % para considerar un artículo como influyente dentro de la investigación; los valores mencionados para cada metodología son: casos y controles: >6/9 pts; Revisión sistemática: >7/10 pts; Revisión de literatura: >6/8 pts; Serie de caso: >6/8 pts; Cohorte: >6/8 pts. A continuación se presentan los artículos incluidos en el artículo por grado de recomendación (tabla 1).

**Tabla 1. Niveles de evidencia por artículo**

Nombre del artículo	Año	Diseño	Nivel de evidencia	Grado de recomendación	Puntaje de lectura crítica
The safety and efficacy of tPA intravenous thrombolysis for treating acute ischemic stroke patients with a history of cerebral hemorrhage (29).	2019	Estudio de casos y controles	3b	B	9\9
Management of Chronic Hypertension Following Intracerebral Hemorrhage (30).	2019	Revisión y opinión de expertos	5	D	6/8
Low-Dose versus Standard-Dose Intravenous Alteplase in Acute Ischemic Stroke (31).	2016	Casos y controles	3b	B	7/9
Important factors in predicting mortality outcome from stroke: findings from the Anglia Stroke Clinical Network Evaluation Study (32).	2017	Estudio de cohorte	2b	B	7/8
Revisión bibliográfica sobre la protocolización de los cuidados de enfermería en el ACV (26).	2018	Revisión de la literatura	5	D	8/10
Protocolo de enfermería en pacientes con accidente cerebro vascular en el Área de Medicina Crítica Hospital Luis Vernaza, 2010 (33).	2016	Casos y controles	3b	B	8/9
Planificación de cuidados de enfermería en pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular secundario a hipertensión arterial (8).	2019	Serie de caso	4	C	7/8
La enfermería y la prevención, detección precoz, tratamiento y cuidados en el Ictus: una revisión bibliográfica (12).	2019	Revisión de la literatura	5	D	7/10

Continúa...



Nombre del artículo	Año	Diseño	Nivel de evidencia	Grado de recomendación	Puntaje de lectura crítica
Statistical analysis plan for evaluating low- vs. standard-dose alteplase in the ENhanced Control of Hypertension and Thrombolysis stroke stuDy (ENCHANTED) (27).	2015	Revisión de la literatura	5	D	7/10
Combination therapy for ischemic stroke: Novel approaches to lengthen therapeutic window of tissue plasminogen activator (28).	2018	Revisión de la literatura	5	D	7/10
The risk of intravenous thrombolysis-induced intracranial hemorrhage in Taiwanese patients with unruptured intracranial aneurysm (34).	2017	Casos y controles	3b	B	7/9
Intravenous Thrombolysis Administration 3 - 4.5 h After Acute Ischemic Stroke: A Retrospective, Multi-center Study (35).	2019	Casos y controles	3b	B	8/9
Effects of alteplase for acute stroke on the distribution of functional outcomes: a pooled analysis of nine trials (36).	2016	Revisión sistemática de ensayos clínicos	1a	A	10/10
Systemic Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke Patients With Unruptured Intracranial Aneurysms (37).	2015	Casos y controles	3b	B	7/9

**Fuente:** los autores, 2020.

Con la información obtenida se construyeron 3 dominios; estos abordaron desde distintos puntos de vista la manera más óptima de intervenir a un paciente con ictus isquémico en función de aprovechar el mayor beneficio posible al tratamiento; disminuyendo en todos los casos aquellos factores que pueden predisponer, o ya de base, generar una hemorragia como complicación e, incluso, ampliando el tiempo de margen terapéutico utilizado habitualmente.

**Dominio 1: control y monitorización de la tensión arterial; principal cuidado de enfermería antes, durante y después de la trombolisis**

Según los hallazgos, se encontró que la presión arterial elevada es el principal factor predisponente para la aparición de hemorragia como complicación del ictus isquémico en la terapia trombolítica. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la adecuada monitorización y control de la misma, se

recomienda: analizar cada 15 minutos durante 2 horas, luego cada 30 minutos durante 6 horas y, por último, cada 30 minutos por 16 horas. Esta monitoría se sugiere que sea preferiblemente de forma manual durante las primeras 24 horas para evitar el daño tisular asociado a los monitores automáticos no invasivos de la TA. Las cifras óptimas para poder realizar la terapia trombolítica con riesgos mínimos de hemorragia es con TA <185/110 mmHg. La TA debe tratarse si supera las cifras >220/120 mmHg antes de realizar el procedimiento (grado recomendación I, nivel evidencia B) (8, 12, 26, 27).

### ***Dominio 2: terapia combinada; disminución de riesgos hemorrágicos - aumento de la ventana terapéutica***

Algunos posibles tratamientos farmacológicos han demostrado ser efectivos para minimizar la aparición de hipertensión arterial asociada con la administración retardada de alteplasa; dentro de estos principalmente se encuentra el Imatinib, con una dosis de (200 mg / kg, oral) 1 hora después del inicio del accidente cerebrovascular y antes de inicio del tratamiento tardío con alteplasa en un tiempo ventana de 5 h, después del evento isquémico. Dicho fármaco funciona como un inhibidor del receptor tirosina-kinasa para el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), lo cual resulta en una neuroprotección adecuada y rescate del tejido cerebral posterior al accidente cerebrovascular, provocando una disminución en las cifras tensionales de forma significativa y, por consiguiente, de posibles hemorragias cuando se realice el procedimiento trombolítico con alteplasa (28).

### ***Dominio 3: dosificación segura de alteplasa en situaciones contraindicadas***

Es preciso evaluar los antecedentes de hipertensión arterial, hemorragia intracraneal hipertensiva, tabaquismo, aterosclerosis y estenosis carotídea, así como el estado de recuperación de los eventos hemorrágicos. También debe evaluarse las patologías actuales como aneurismas intracraneales. Los datos antes mencionados sirven para analizar el riesgo-beneficio que pueden tener los pacientes y determinar la dosis de alteplasa. Si el paciente ha tenido alguno de los antecedentes mencionados, por seguridad se recomienda trombolizar con una dosis baja de tPA de 0.6mg/kg intravenosa. Con dicha dosis es posible tener beneficios similares a utilizar la dosis estándar de 0.9mg/kg propuesta por el Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares (NINDS)(29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37). Asimismo, enfermería debe analizar

la posibilidad de que ante la existencia de una contraindicación con denominación de absoluta sobre los pacientes que han sufrido un sangrado cerebral, presencia de un aneurisma intracraneal y pacientes menores de 18 años; es posible trombolizar minimizando el riesgo de hemorragia con una dosis media de alteplasa de 0.64 Mg/Kg, porque la literatura ha demostrado en diferentes estudios resultados favorables y una recuperación óptima, en contraste con la dosis habitual de 0.9 Mg/Kg (29, 34). Por tanto, sí pueden llegar a verse beneficiados de dicho tratamiento y no excluidos del mismo por la creencia de un sangrado seguro por la dilatación del vaso sanguíneo ensanchado con su posterior ruptura secundaria a la trombólisis.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio concuerdan con la literatura en que la HTA es la principal comorbilidad que predispone a un ACV; por esto, el profesional de enfermería debe tener las cifras tensionales, según clínica del paciente, en sus rangos normales, porque se ha demostrado que se logra disminuir la incidencia del ACV en un 30-50 % (11, 38) como potencial complicación. Por lo tanto, prevenir los factores de riesgo modificables, tales como tabaquismo, alcohol, sedentarismo, hábitos nutricionales deficientes, estrés, sobrepeso, dislipidemias y diabetes mellitus, debe ser una prioridad entre las acciones de promoción de la salud y prevención de la enfermedad en la población general, fomentando un estilo de vida saludable, tal como lo recomienda el Ministerio de Protección Social en sus guías de salud pública, tomando en cuenta los determinantes sociales de salud para establecer un plan de cuidados acorde con las características socioeconómicas del paciente (39). Asimismo, se debe reconocer la educación como principal estrategia en el paciente con hipertensión para mejorar la adherencia al tratamiento y evitar las complicaciones (40, 41).

En este estudio se identificó la importancia de la adherencia a los protocolos para el cuidado del paciente trombolizado; actualmente se evidencia la importancia de la labor de los profesionales de enfermería en el tratamiento del ictus, debido a que ellos son los que se encuentran presentes durante el ingreso, continuidad y mantenimiento del paciente; por tanto, deben hacer un monitoreo frecuente especialmente en el área neurológica, lo cual facilita una detección temprana de posibles complicaciones (42-43).

Sin embargo, es importante que el profesional se encuentre capacitado para proveer cuidados de calidad necesarios en el tratamiento del ictus. Al respecto, Madrid y cols (44) proponen un

programa de formación para la detección de ictus intrahospitalario dirigido a profesionales de enfermería, en el cual se evidenció que los pacientes obtuvieron un beneficio óptimo en relación con la disminución de los síntomas y efectos adversos durante su tratamiento; además enfermería adquirió nuevas aptitudes, habilidades y conocimientos frente a los diferentes protocolos para la atención especializada del ictus.

El papel de enfermería en la aplicación de la terapia neuroprotectora como parte de la terapia trombolítica es indispensable porque ayuda a proteger el tejido cerebral, debido a que el 25 % de los pacientes se deteriora en las primeras 48 horas del evento; por tanto, es fundamental que se cuenten con conocimientos sobre la importancia de su aplicación en los pacientes afectados, teniendo en cuenta que el principal daño que se produce en un ACV isquémico es a nivel cerebral. En adición, hay que analizar el uso de oxígeno, ya que estados de hipoxia pueden generar vasoconstricción en los vasos afectados y favorecer el daño al tejido cerebral (43,45). Su uso concomitantemente con la citicolina se recomienda porque puede tener efectos positivos y no se han reportados efectos colaterales para el paciente, aunque no hay evidencia suficiente que respalde su uso (46). Asimismo, según Zang y cols, la hipotermia tiene un efecto neuroprotector que puede ser potenciada junto con otras medidas; su efecto se concentra en reducir el consumo de energía y ralentizar el proceso de muerte celular en conjunto con medicamentos; sin embargo, se pueden presentar complicaciones como arritmias y aumento del riesgo de infección en el paciente (47).

La trombolisis como tratamiento único en ictus isquémico ha demostrado un menor riesgo de generar discapacidad en comparación con terapias combinadas con trombectomía (48); es por ello que la identificación del trombolítico de primera elección debe ser indispensable en el equipo de cuidado. La alteplasa, también conocida como Activador tisular del plasminógeno (tPA), actúa como un catalizador en la conversión de plasminógeno en plasmina, se encarga de realizar la fibrinólisis de la fibrina que conforma al coágulo; esto sin afectar los niveles de plasmina en todo el organismo, ya que actúa de forma específica. Su presentación es de 50 mg en polvo liofilizado y su dosis es de 0,9 mg/kg (50). La administración de alteplasa como única terapia trombolítica con beneficios en el ACV isquémico se encuentra todavía en estudio, debido a que no es el único medicamento con funciones antitrombóticas que existe; sin embargo, es el medicamento estándar para tratar el ictus isquémico (50).

Las indicaciones para el uso de la tPA depende de valores bajos en la escala NIHSS, la cual valora el deterioro neurológico en la fase aguda del ictus (49). El propósito de la administración del fármaco en comparación con tratamientos similares como la administración de aspirina (antiagregante plaquetario) y fármacos trombolíticos como la estreptoquinasa radica en la disminución de efectos neurológicos adversos después de la intervención; dichas afectaciones neurológicas pueden ser evaluadas con distintas escalas como la de Rankin, Barthel y el índice funcional Repty (50) (30 % de estos pacientes presentan disfunción neurológica después de 90 días de su intervención) y en la facilidad de su administración en relación a la importancia de su pronta administración cuando el ictus se presenta como una urgencia; es decir, que a pacientes alérgicos o en los que está contraindicada la administración de estos trombolíticos, la alteplasa será la primera opción de tratamiento (50).

En cuanto al impacto que genera la investigación en los cuidados enfermeros con la administración de tPA, se considera que a pesar de que no se ha logrado afirmar con suficiente evidencia la hipótesis que asegura una disminución más sustancial de dichos efectos adversos en los pacientes, la alteplasa sigue siendo el tratamiento estándar en la atención del ictus sintomático en relación con otros esquemas de manejo, y se asegura que la valoración y los cuidados administrados al paciente después de las 36 horas disminuyen la probabilidad de presentar deterioro neurológico (50).

Entre las limitaciones de este estudio se incluye el acceso restringido o negado a la versión completa y final de artículos encontrados durante la revisión de las bases de datos, al igual que la saturación de información o información desviada del objetivo del artículo que sin embargo se relaciona con el paciente que cursa por un ictus, como lo son las terapias alternativas fuera de la función del profesional de enfermería y el tiempo limitado para el ajuste y resolución de retroalimentación enviada por los pares evaluadores,

Otra de las limitaciones de este estudio consiste en que los instrumentos de evaluación de las unidades se enfocan en la calidad del reporte y no en lo metodológico, por lo que no se identificaron las propiedades psicométricas en la evidencia publicada.

En términos metodológicos, el abordaje de la temática se enfocó desde diseños observacionales descriptivos de nivel de evidencia baja y en poblaciones pequeñas, lo que dificulta la validez externa para la extrapolación de resultados y, por tanto, el grado de recomendación de las intervenciones descritas en este artículo; a pesar de que los hallazgos demuestran innovación en intervenciones como la administración de medicamentos para ampliar la ventana de tiempo para

trombolizar al paciente, por lo que se recomienda seguir valorando el impacto de estas intervenciones a través de diseños metodológicamente más robustos.

## CONCLUSIONES

El tratamiento de preferencia para el ictus isquémico es la trombolisis, sugerida en pacientes mayores de 18 años, la cual presenta acciones favorables en la desaparición del coágulo. A su vez, por sus efectos farmacológicos, el medicamento de elección en ictus isquémico es la alteplasa (tPa) por su inhibición de la acción de la fibrina y, por ende, la disminución de la fijación del coágulo; sin embargo, posee un alto porcentaje de desarrollar sangrado y se presenta en el 10 % de los pacientes trombolizados.

Por lo tanto, se recomienda que con la administración del trombolítico se apliquen los cuidados de enfermería específicos como: adecuada anamnesis, contemplando antecedentes como HTA, hemorragias intracraneanas hipertensivas, etc., ya que son contraindicaciones para la dosis completa de tPa, monitoría estricta de cifras tensionales dentro de rangos establecidos (<185/110 mmHg) antes, durante y después de la terapia trombolítica; sin embargo, si las cifras tensionales se encuentran elevadas después de la administración tardía de tPa, el profesional de enfermería se encuentra en capacidad de sugerir la administración de imatinib para reducir el riesgo de hemorragia y neuroproteger al paciente. Con base en este artículo se recomienda mejorar la calidad en la atención al paciente con ictus hemorrágico implementando la protocolización de las intervenciones mencionadas y desarrollando un objeto virtual de aprendizaje para fortalecer estos conocimientos en enfermeros tanto profesionales como en formación.

**Financiación:** Este estudio fue financiado por la Fundación de Ciencias Universitarias de la Salud (FUCS). Bogotá, Colombia.

## REFERENCIAS

1. Martín F, Tarducci ME, Tabares SM, Martín JJ, Sembaj A. Medigraphic - *Literatura Biomédica* [Internet]. 2019 [consultado 9 nov 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2019/nnp191e.pdf>
2. Martín J. Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba [Internet]. Comparación entre los sistemas de clasificación etiológica del accidente cerebrovascular en pacientes que asisten al Sanatorio Allende



Córdoba. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*; 2018 oct 2 [consultado 9 nov 2021]. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revah><http://revistas.unc.edu.ar/index.php/med/article/view/21467>

3. WHO: World Health Organization [Internet]. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). 2017 may 17 [consultado 9 nov 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
4. IntraMed. Día mundial del ACV [Internet] Intramed.net, 25 de octubre de 2015 [sede web]. Argentina [actualizada 29 oct 2015; acceso 19 feb 2020]. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenido-ver.asp?contenidoid=87881#comentarios>.
5. Ministerio de salud. *Ataque cerebrovascular* [Internet]. 2017 oct 25 [consultado 19 feb 2020]. Disponible en: [https://www.minsal.cl/ataque\\_cerebral/](https://www.minsal.cl/ataque_cerebral/).
6. Análisis de Situación de Salud (ASIS) 2019. *Dirección de Epidemiología y Demografía* (diciembre de 2019).
7. Organización Mundial de la Salud. ¿Qué puedo hacer para evitar un infarto de miocardio o un accidente vascular cerebral? OMS [Internet]. 2015 sep [Consultado 19 feb 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/27/es/>.
8. Veintimilla-Mora G, Galvez-Ceverino T, Jaramillo-Olaya T. Planificación de cuidados de enfermería en paciente con diagnóstico de accidente cerebrovascular secundario a hipertensión arterial. UT-MACH [internet]. 2019[citado 5 jun 2020]. Disponible en: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14883/1/T-3394\\_CEVERINO%20GALVEZ%20TAMARA%20ISABEL.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14883/1/T-3394_CEVERINO%20GALVEZ%20TAMARA%20ISABEL.pdf)
9. Bayona-Ortiz H, Díaz-Cruz C, Góez-Mogollón L, Useche-Gómez N, Valencia-Mendoza M, Jeanne-ret-López V, et al . Observational study of thrombolytic treatment for acute stroke in patients older and younger than 80 years: experience from one hospital in Bogotá, Colombia, 2007-2014. *Médicas UIS* [Internet]. 2017 dic [citado 18 mar 2020]; 30(3): 21-30. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-03192017000300021&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192017000300021&lng=en). <http://dx.doi.org/10.18273/revmed.v30n3-2017002>.
10. Brunser A, Hoppe A, Muñoz P, Lavados M, Illanes S, Díaz V, et al. Trombolisis intravenosa en cuadros imitadores de isquemia cerebral: experiencia de un centro. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2016 oct [citado 18 mar 2020]; 144(10): 1266-1269. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872016001000005&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016001000005&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016001000005>.



11. Jiménez N, Macua E, Mayor A. Utilización de activador de plasminógeno tisular (t-PA) en el tratamiento de ictus isquémico agudo. *Pulso 86* [revista en línea]. 2016 jun [citado jun 2020]; 48. Disponible en: [https://issuu.com/colegioenfermerianavarra/docs/pulso\\_86/43](https://issuu.com/colegioenfermerianavarra/docs/pulso_86/43).
12. Padrón-Estévez C. La enfermería y la prevención, detección precoz, tratamiento y cuidados en el ictus: una revisión bibliográfica. Universidad de la Laguna [Internet]. 2019 [citado 5 jun 2020]. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/15143/%22La%20enfermeria%20y%20la%20prevencion,%20deteccion%20precoz,%20tratamiento%20y%20cuidados%20en%20el%20Ictus%20una%20revisi%20bibliografica%22.pdf?sequence=1>
13. Benavente L, Villanueva M, Vega P, Casado I, Vidal J, Castaño B, et al. El código ictus de Asturias. *Sciencedirect* [internet]. 2016 [citado 17 jun 2020]; 31(3): 143-148. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485315001875> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.07.012>
14. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del episodio agudo del Ataque Cerebrovascular isquémico en población mayor de 18 años. *Colciencias* [Internet]. 2015 sep [consultado 19 feb 2020] [Guía 54 2015]. Disponible en: [http://gpc.minsalud.gov.co/gpc\\_sites/Repositorio/Conv\\_637/GPC\\_acv/GPC\\_ACV\\_Version\\_Final\\_Completa.pdf](http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_acv/GPC_ACV_Version_Final_Completa.pdf)
15. Pareja A, Boscá M, Galiano R, Chamarro R, Gil R, Ponz A, et al. Guía de tratamiento del ictus isquémico en fase aguda. 2018. *Neurología* [Internet]. [citado 14 abr 2020];54. Disponible en: <https://www.svneurologia.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/Gui%CC%81a-ictus-isquemico-agudo-2018.pdf>
16. Vives Medina Oisis Taimy, Quintana Pereda René, Soto Páez Nuvia. Protocolo de actuación de Enfermería para pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2014 jun [citado 8 feb 2021];18(3):414-429. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942014000300006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000300006&lng=es).
17. Ibáñez R. Papel de enfermería en la atención al paciente con accidente cerebrovascular. *Repositorio abierto de la Universidad de Cantabria* [revista en línea]. 2018 [consultado feb 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14119/Iba%C3%B1ezGonzalezR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Oliveira M. Revisión integrativa de la investigación en enfermería, el rigor científico que se le exige. *Rev Gaúcha de Enfermagem* [Internet]. 2012 jun [citado 1 mar 2020];33(2). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rgenf/v33n2/02.pdf> <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-14472012000200001>

19. Mendes K, Silveira C, Galvão C. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto contexto - enferm.* [Internet]. 2008 dic [citado 17 may 2020]; 17(4):758-764. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072008000400018&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018&lng=en). <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.
20. Ball CM, Phillips RS. Evidence-Based On-Call [sede web]. Edimburgo: OCEBM; 2001[actualizada may 2016; acceso 14 abr 2020]. Disponible en: <https://www.cebm.net/2016/05/ocebmllevels-of-evidence/>
21. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudar a entender un Estudio de Casos y controles. En: CASPe. Guías CASPe de lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p. 13-19.
22. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudar a entender un Estudio de Cohortes. En: CASPe. Guías CASPe de lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p. 23-27.
23. Ministro de Salud. Resolución número 8430 de 1993 [monografía en internet]. Bogotá: Ministerio de Salud. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
24. Rueda T. Ley 44 de 1993 [monografía en internet]. Bogotá: Congreso de la República. Disponible en: <http://derechodeautor.gov.co/documents/10181/182597/44.pdf/7875d74e-b3ef-4a8a-8661-704823b871b5>
25. Gómez L. Ley 911 del 2004 [monografía en internet]. Bogotá: Congreso de la república. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105034\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105034_archivo_pdf.pdf)
26. Rodríguez-Serrano M. Revisión bibliográfica sobre la protocolización de los cuidados de Enfermería en el ACV. Universidade da Coruña. [internet]. 2018[citado 5/06/2020];51. Disponible en: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20911/Rodr%c3%adguezSerrano\\_Mar%c3%ada\\_TFG\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20911/Rodr%c3%adguezSerrano_Mar%c3%ada_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
27. Craig A, Woodward M, Hisatomi A, Xiaoying C, Lindley R, Wang X, et al. Statistical analysis plan for evaluating low- vs. standard-dose alteplase in the ENhanced Control of Hypertension and Thrombolysis strokeE stuDY (ENCHANTED). *Sage* [Internet]. 2015 [citado 5 jun 2020];10(8): 131-1315. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5324659/> <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/ijvs.12602>
28. Knecht T, Borlongan C, Peña I. Combination therapy for ischemic stroke: Novel approaches to lengthen therapeutic window of tissue plasminogen activator. *Brain Circulation* [Internet]. 2018 [citado 5

- jun 2020]; 4(3): 99-108. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6187940/>  
doi: 10.4103/bc.bc\_21\_18
29. Zhao Guang-jian, Wang Zi-ran, Lin Fan-zhen, Cui Yan-sen, Xu Shun-liang. The safety and efficacy of tPA intravenous thrombolysis for treating acute ischemic stroke patients with a history of cerebral hemorrhage. *Braz J Med Biol Res* [Internet]. 2019 [citado 2020 Marzo 18] ;52(2). Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-879X2019000200607&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2019000200607&lng=en). Epub 24 ene 2019. <https://doi.org/10.1590/1414-431x20187739>.
  30. Van Matre ET, Cook AM, Shah SP, Rydz AC, Smetana KS. Management of Chronic Hypertension Following Intracerebral Hemorrhage. *Crit Care Nurs Q*. 2019 Apr/Jun;42(2):148-164. doi:10.1097/CNQ.0000000000000248. Review. PubMed PMID:30807339
  31. Anderson C, Robinson T, Lindley R, Arima H, Lavados P, Lee T, et al. Low-Dose versus Standard-Dose Intravenous Alteplase in Acute Ischemic Stroke. *NEJM*. 2016 [citado 10 jun 2020]; 374: 2313-2323. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1515510>.
  32. Kyaw P, Bachmann M, Kong Y, Musgrave S, Price G, Hale R, et al. Important factors in predicting mortality outcome from stroke: findings from the Anglia Stroke Clinical Network Evaluation Study. *BGS*. 2017 [citado 10 jun 2020]; 46(1):83-90. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw175>.
  33. Choca Y, Maruja B. Protocolo de enfermería en pacientes con accidente cerebro vascular en el Área de Medicina Crítica Hospital Luis Vernaza 2010, Tesis. Repositorio Universidad de Guayaquil. *Rev UG* [Internet]. 2016 [citado 5 jun 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/47438>
  34. Chiu WT, Hong CT, Chi NF, Hu CJ, Hu HH, Chan L. The risk of intravenous thrombolysis-induced intracranial hemorrhage in Taiwanese patients with unruptured intracranial aneurysm. *Plos One* [revista en línea]. 2017jun [citado junio 2020];12(6). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491104/> doi: 10.1371/journal.pone.0180021.
  35. Yu-Wei C, Sheng-Feng S, Chih-Hung C, Sung-Chun T, Li-Kai T, Huey-Juan L, et al. Intravenous Thrombolysis Administration 3-4.5 h After Acute Ischemic Stroke: A Retrospective, Multicenter Study. *Front. Neurol.* [Internet]. 2019 [citado 5 jun 2020];10:1038. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6803783/> <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01038>
  36. Lees K, Emberson J, Blackwell L, Bluhmki E, Davis S, et al. Effects of alteplase for acute stroke on the distribution of functional outcomes: a pooled analysis of nine trials. *AHA* [Internet]. 2016 [citado 5 jun 2020]; 47(9): 2373-2379. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5024752/>  
Doi: 10.1161/STROKEAHA.116.013644

37. Goyal N, Tsivgoulis G, Zand R, Sharma V, Barlinn K, Male S, et al. Systemic thrombolysis in acute ischemic stroke patients with unruptured intracranial aneurysms. *Neurology* [Internet]. 2015 [citado 5 jun 2020]; 85(17). Disponible en: <https://n.neurology.org/content/85/17/1452> doi: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000002068>
38. Morales-Plaza Cristhian David, Aguirre-Castañeda Claudio, Machado-Alba Jorge Enrique. Factores predictores de mortalidad por accidente cerebrovascular en el Hospital Universitario San Jorge de Pereira (Colombia). Salud, Barranquilla. *Rev Salud Uninorte* [Internet]. 2016 junio [citado 1 jul 2020];32(1):56-64. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522016000100005&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522016000100005&lng=en). <http://dx.doi.org/10.14482/sun.32.1.8520>
39. Ministerio de protección social. *Guías de promoción de la salud y prevención de enfermedades en la salud pública*. Tomo 2/3 [Internet]. 2007 may [citado 1 jul 2020];2(3): 978-958-98220-0-5. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GUIAS%20DE%20ATENCIÓN%20-TOMO%20DOS.pdf>.
40. Venegas-Mera B, Martínez-Ruiz T. Análisis de caso Clínico de Paciente con Acv Isquémico Enfocado en los cuidados de Enfermería. Universidad Tecnica de Ambato. *Rev UTA* [Internet]. 2016 [citado 5 jun 2020]. Disponible en: <http://192.188.46.193/handle/123456789/22447>
41. Bandettini di Poggio M, Finocchi C, Brizzo F, Altomonte F, Bovis F, Mavilio N, et al. Management of acute ischemic stroke, thrombolysis rate, and predictors of clinical outcome. *Neurological Sciences* [Internet]. 2019 feb [citado 12 jun 2020];40(2):319-26. Disponible en: <http://catalogo.fucsalud.edu.co:2116/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=134310803&lang=es&site=ehost-live>
42. Berruguete P. Protocolo de actuación para la administración de fibrinólisis en pacientes con ictus. Universidad de Valladolid [Internet]. 2018 [citado 28 jun 2020];38. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/30394/TFG-H1203.pdf;jsessionid=FC455F5475884BF13A28F00596C-4CBB6?sequence=1>.
43. Madrid J, Belzunegui T. Programa de formación para la detección de ictus intrahospitalario dirigido a profesionales de enfermería. *Upna* [Internet]. 2015 [citado 28 jun 2020];46. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/4cba/b7f33b50cf19ec026ddf5e483886570aa4a1.pdf>
44. Del Brutto O. Neuroprotección no Farmacológica en el Manejo de Pacientes con Ictus Agudo. *Rev Ecuatneurol* [Internet]. 2016 mar 3 [citado 28 jun 2020];12(3). Disponible en: <http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2016/03/Neuroprotecci%C3%B3n-no-Farmacol%C3%B3gica-en-el-Manejo-de-Pacientes-con-Ictus-Agudo..pdf>

45. Theofanidis D. Management of Acute Stroke: A Debate Paper on Clinical Priorities. A Literature Review. *IJCS* [Internet]. 2015 ene [citado 10 jun 2020];8(1):201-10. Disponible en: <http://catalogo.fucsalud.edu.co:2116/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=103751501&lang=es&site=ehost-live>
46. Echezuría F, Franklin E, Quijada M. Citicolina, ¿deberíamos seguir indicándola en ECV isquémica? *Med. crít.* (Col. Mex. Med. Crít.) [Internet]. 2018 [citado 28 jun 2020];32(4):232-236. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-89092018000400232&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-89092018000400232&script=sci_arttext&tlng=es).
47. Zang Z, Zang L, Ding Y, Han Z, Ji X. Effects of Therapeutic Hypothermia Combined with Other Neuroprotective Strategies on Ischemic Stroke: Review of Evidence Envejecimiento Dis. *A&G* [Internet]. 2018 [citado 28 jun 2020];9 (3): 507-522. Disponible en: doi: 10.14336/AD.2017.0628
48. Jablonska R, Wronkowska A, Slusarz R, Filipiska K, Meder G, Sokal P. Endovascular and Thrombolytic Therapy and the Functional Status of Patients after Ischemic Stroke. *TJNNS*. 2019 [citado 10 jun 2020]; 8(2):69-77.doi:10.15225/PNN.2019.8.2.4. Disponible en: <http://jnns.pl/index.php/neurological-and-neurosurgical/article/view/232/237>
49. Sharon M L, Goh K, Kadir K, Zakaria M, Yap J, Tan K. Predictors of functional outcome in patients with stroke thrombolysis in a tertiary hospital in Malaysia. *SMJ* [Internet]. 2019 [citado 12 jun 2020]; 60(5): 236-240. Disponible en: <http://catalogo.fucsalud.edu.co:2160/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=c058ff67-a868-4a34-9ea5-f6a6db599526%40sessionmgr4008>. doi: <https://doi.org/10.11622/smedj.2018150>
50. Khatri P, Kleindorfer DO, Devlin T, Sawyer RN, Starr M, Mejilla J, et al. Effect of Alteplase vs Aspirin on Functional Outcome for Patients With Acute Ischemic Stroke and Minor Nondisabling Neurologic Deficits: The PRISMS Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 2018 jul 10 [citado 10 jun 2020];320(2):156-66. Disponible en: <http://catalogo.fucsalud.edu.co:2116/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=130681731&lang=es&site=ehost-live>.





Fecha de recepción: enero 28 de 2021  
Fecha de aceptación: octubre 5 de 2021

## CASO CLÍNICO

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.617.68>

# Mixoma odontogénico mandibular en la parasínfisis: reporte de un caso infrecuente

*Odontogenic Mandibular Myxoma in the Parasymphysis: Report of an Infrequent Case.*

MARTHA REBOLLEDO COBOS<sup>1</sup>, MARLON REINA BATISTA<sup>2</sup>,  
JENNIFER MARTÍNEZ BERMÚDEZ<sup>3</sup>, NATALIA MENDIOLA QUEVEDO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Odontóloga, estomatóloga y cirujana oral. Msc en Genética, Universidad Metropolitana. Departamento de Cirugía bucal Fundación Hospital Universitario Metropolitano, Grupo de Investigación GIOUMEB. Barranquilla, Colombia. mrebolledo@unimetro.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0488-2464>. Cvlac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001361092](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001361092)

<sup>2</sup> Odontólogo, patólogo oral, Universidad Metropolitana. Departamento de Patología bucal Fundación Hospital Universitario Metropolitano. mreina@unimetro.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4489-415X>

<sup>3</sup> Odontóloga, Universidad Metropolitana de Barranquilla. Jennifer\_mar@hotmail.es. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4378-7478>

<sup>4</sup> Odontóloga, Universidad Metropolitana de Barranquilla. natalia\_michelle\_15@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4902-1238>

**Correspondencia:** Martha Rebolledo Cobos: mrebolledo@unimetro.edu.co

## RESUMEN

El mixoma odontogénico mandibular es un tumor mesenquimal de comportamiento benigno, recurrente y localmente invasivo, su principal localización es mandibular. Se describe un caso en una paciente femenina de 39 años de edad, con un mixoma odontogénico mandibular en zona parasinfisiaria derecha, asintomática y de tiempo de evolución desconocido. Se llevó a cabo un adecuado diagnóstico, ejecución de plan de tratamiento quirúrgico conservador del caso; el análisis histopatológico confirmó la presencia de un mixoma odontogénico mandibular. Finalmente, con evolución posoperatoria favorable.

**Palabras clave:** mixoma, mandibular, tumor, odontogénico, cavidad bucal.

## ABSTRACT

Mandibular odontogenic myxoma is a benign, recurrent, and locally invasive mesenchymal tumor, its main location is mandibular. A case is described in a 39-year-old female patient with a mandibular odontogenic myxoma in the right parasymphyseal area, asymptomatic, and with an unknown evolution time. An adequate diagnosis was carried out, execution of the case's conservative surgical treatment plan, the histopathological analysis confirmed the presence of a mandibular odontogenic myxoma. Finally, with a favorable postoperative evolution.

**Keywords:** myxoma, mandibular, tumor, odontogenic, oral cavity.



## INTRODUCCIÓN

El mixoma odontogénico (MOM) pertenece a un raro grupo de neoplasias odontogénicas que afectan a los huesos maxilares. Surge de tejidos mesenquimales en etapas embrionarias y presenta un comportamiento variable y benigno, pero localmente agresivo, manifestándose como una tumefacción lenta, asintomática y altamente recurrente (1). El MOM rara vez se presenta a nivel de la zona parasinfisiaria (2-4).

La tomografía computarizada (TC) es una herramienta de gran valor, más cuando se requiere establecer los límites tumorales, perforación cortical e invasión a las estructuras adyacentes (3). Salti et al. lo describen como una lesión isodensa unilocular o multilocular con límites bien definidos, algunas veces con presencia de trabéculas escleróticas de variables apariencias, a veces con desplazamiento dental y reabsorción radicular (4).

Histopatológicamente, el MOM se caracteriza por células estrelladas y fusiformes incrustadas en una matriz extracelular, rico en tejido mixoide, con escaso colágeno y sin cápsula (3-5). El tratamiento empleado en la actualidad abarca desde legrado de la lesión hasta resección en bloque con amplios márgenes con el fin de evitar la recurrencia. De hecho, todavía no existe un consenso claramente establecido sobre el tratamiento quirúrgico específico del MOM (1,5,6).

El objetivo de este reporte es describir un caso clínico infrecuente de MOM en zona parasinfisiaria derecha. Se destacando la importancia de lo raro del caso en relación con la ubicación anatómica de presentación y el sexo del paciente.

## CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 39 años de edad, sin antecedentes personales ni familiares de relevancia clínica, quien fue remitida de otro servicio a Estomatología y Cirugía Oral de una institución de salud de Barranquilla (Colombia). Al examen extraoral y revisión de órganos y sistemas no se evidenciaron hallazgos trascendentales. Se ordenaron exámenes paraclínicos, como el hemograma completo, los cuales se encontraron dentro de los parámetros normales.

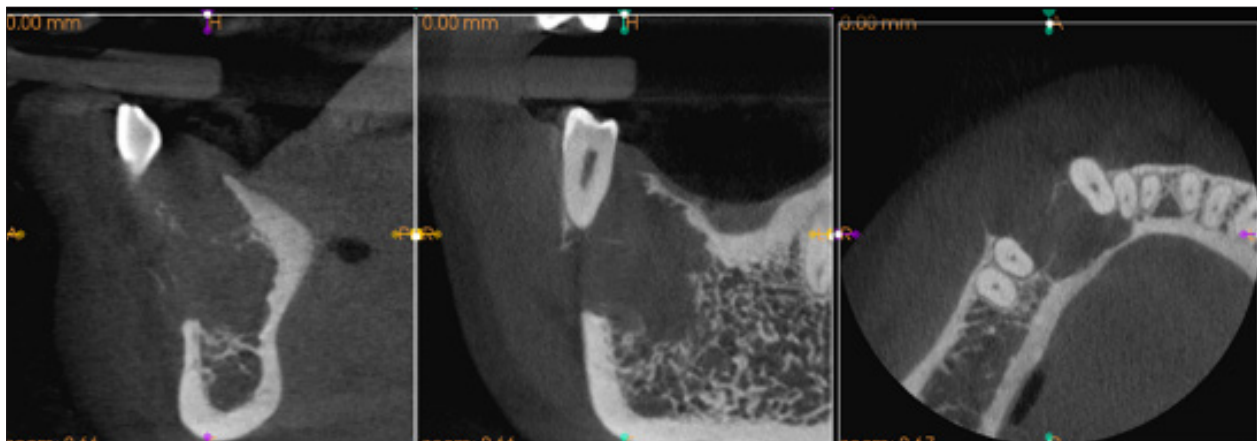
Al examen semiológico intraoral se evidenció tumefacción en la mandíbula, sin asimetría facial, en región parasinfisiaria a nivel de los dientes 43 y 44 por vestibular, que presentaron movilidad

grado 2, de consistencia firme, indolora, de tamaño aproximado de 1 cm de diámetro, circunscrito, de base sésil y con mucosa de revestimiento, hidratada y rosada pálida igual a la mucosa adyacente, de evolución desconocido (figura 1). Se realizó inicialmente radiografías: panorámica y periapical, y se evidenció lesión radiolúcida circunscrita en región interproximal de órganos dentales 43 y 44 con desplazamiento de las raíces y con apariencia de pompas de jabón.



**Figura 1.** Características clínicas intraorales de la lesión ubicada a nivel vestibular entre diente 43 y 44. Tumor de 1 cm de diámetro, indoloro de consistencia firme e indolora

Se ordenó tomografía computarizada haz cónico (TCBC) sectorizada, la cual mostró un amplio campo de la lesión multilocular de límites definidos, trabeculado; la cortical vestibular se evidenció totalmente reabsorbida, sin perforación de la cortical lingual, la cual también se evidenció parcialmente reabsorbida. No se observó afectación de la basal mandibular ni reabsorción de los órganos dentales implicados (figura 2).

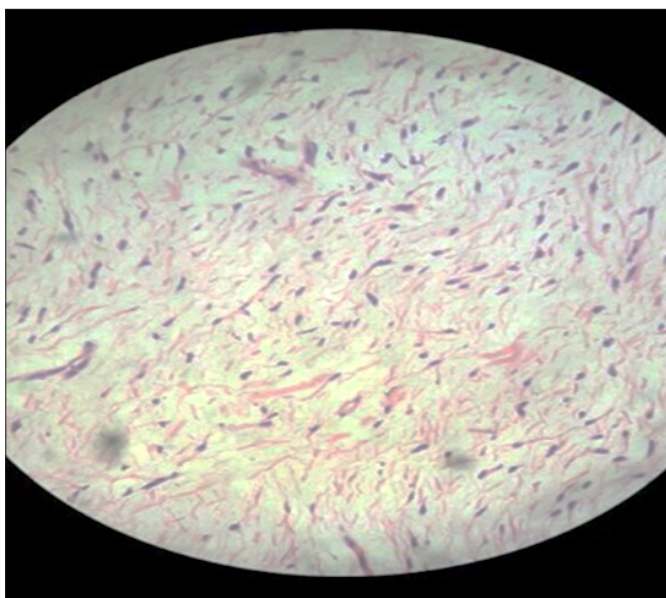


**Figura 2.** TCBC donde se evidenció lesión isodensa, multilocular, con bordes bien definidos, con trabéculas hiperdensas que cruzan la lesión, zona totalmente reabsorbida sin perforación de la cortical lingual

Se decidió realizar extirpación quirúrgica completa bajo anestesia local debido a la pequeñez de la lesión, según como evolucionara el procedimiento y según las características del espécimen por extraer, teniendo como impresiones diagnósticas ameloblastoma y queratoquiste odontogénico. Los procedimientos se ejecutaron previo a la firma de un consentimiento informado en el que se le explicó a la paciente posibles riesgos y los beneficios que se podrán obtener. Bajo anestesia local, técnica mandibular y lingual, con articaina al 4 % con epinefrina 1:100.000, incisión y colgajo mucoperióstico, se obtuvieron porciones de tejido cauchosos y resilentes, las cuales se evidenciaron adheridas al defecto óseo y al tejido blando; el lecho quirúrgico fue cureteado y fresado con el fin de evitar recidivas. Finalmente se realizó hemostasia y se suturó con sutura no reabsorbible Vycril 4-0. Los órganos dentales 43 y 44 no se extrajeron, debido a que la paciente decidió conservarlos, aunque se le explicó la posible recurrencia de la lesión si se mantenían. Las múltiples muestras obtenidas fueron incluidas en formol al 10 %, rotuladas y enviadas a laboratorio de patología oral. Finalmente se ordenaron medicamentos, tipo antibióticos y analgésicos antiinflamatorios acompañado de recomendaciones preventivas posoperatorias.

Tras el control posquirúrgico (8 días) se retiraron los puntos de sutura, sin procesos infecciosos ni inflamatorios visibles, con buen proceso de cicatrización. El reporte patológico describió un tejido denso hipocelular con focos de hemorragia, células fusiformes y en forma de estrellas dispuestas

de manera desordenada, asociado a MOM (figura 3). Finalmente, se le recomendó a la paciente controles clínicos radiográficos y tomográficos luego de 3 meses y 6 meses.



**Figura 3.** Imagen a 40X bajo microscopía, donde se observan células fusiformes y en forma de estrellas las cuales se presentan de manera desordenada, compatibles con MOM

## DISCUSIÓN

Los mixomas pueden presentar ubicación intraósea o periférica según la ubicación anatómica. Autores como Rowland et al. (6) lo describen anatómicamente aparte de la mandíbula, en región de terceros molares, a nivel de la base del cráneo, hueso nasal, hueso temporal, seno esfenoidal, paladar, huesos faciales o cigomático, mucosas yugales, encía, laringe; entre otras ubicaciones anatómicas de partes blandas de cabeza y cuello sin relación específica con la raza o sexo (7). Otros autores, como Goel et al. (8), han referenciado un caso de una paciente femenina con una tumefacción extraoral semejante a MOM y con la misma ubicación del caso reportado. Además, de algunas características coincidentes, este caso muestra la ubicación anatómica infrecuente en el sector de la parasínfisis mandibular. En otros casos como los reportados por Liu et al. (9), las le-

siones suelen ser agresivas y deformantes involucran otras estructuras anatómicas faciales. Respecto a lo cual no existe coincidencia con este caso.

Los mixomas muestran un amplio espectro de apariencias radiográficas, como patrones pericoronales, uniloculares, multiloculares, isodensos y/o radiolúcidos con un diente impactado o involucrado en la lesión, en la mayoría de los casos, los septos óseos son curvos y gruesos, pero los septos rectos y delgados representan un patrón parecido a una raqueta de tenis, panal de abejas o pompas de jabón, que es una característica rara del MOM (10), semejante al caso presentado.

El tratamiento quirúrgico para este tipo de lesiones varía según el tamaño y las estructuras anatómicas que involucre. En este caso se describió un procedimiento conservador, ya que el tamaño de la lesión favoreció la remoción sin complicaciones y no requirió métodos invasivos (11).

## REFERENCIAS

1. Godishala Swamy SR, Naag S, Bahl S, Priyadarshini E. Odontogenic myxoma: A causality dilemma - Report of a nonpareil case and review of literature. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2018;22(1):S2-S6. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP\_120\_16.
2. Ram H, Mehta G, Kumar M, Lone P. Odontogenic myxoma in a 52-year-old woman. *BMJ Case Rep.* 2014;23;2014. doi: 10.1136/bcr-2013-202416.
3. Francisco AL, Chulam TC, Silva FO, Ribeiro DG, Pinto CA, Gondak RO, et al. Clinicopathologic analysis of 14 cases of odontogenic myxoma and review of the literature. *J Clin Exp Dent.* 2017 abr 1;9(4):e560-e563.
4. Salti L, Rasse M, Al-Ouf K. Maxillofacial Radiographic study of Gardner's syndrome presenting with odontogenic myxoma: A rare case report. *Stomatologija.* 2018;20(2):59-64.
5. Leiser Y, Abu-El-Naaj I, Peled M. Odontogenic myxoma--a case series and review of the surgical management. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009; 37 (4): 206-9. doi: 10.1016 / j.jcms.2008.10.001.
6. Rowland A, Benjamin F, Athanasius-Chukwudi O, Uchenna-Kevin O, Modupeola-Omotara S. Central Myxoma / Myxofibroma of the Jaws: A Clinico-Epidemiologic Review. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2017;29(90):35-42.
7. Kiresur MA, Hemavathy S. An aggressive odontogenic myxoma of the maxilla. *Indian J Dent.* 2014;5:214-7.

8. Goel S, Goel M, Dinkar AD. Odontogenic Myxoma of Mandible with Unusual (Sunburst) Appearance: A Rare Case Report. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(5):ZJ05-7. doi: 10.7860/JCDR/2016/20123.7812.
9. Liu Y, Han B, Yu T, Li L. A large odontogenic myxoma of the bilateral maxillae: A case report. *Oncol Lett.* 2014;8(3):1328-1332.
10. Dabbaghi A, Nikkerdar N, Bayati S, Golshah A. Rare appearance of an odontogenic myxoma in cone-beam computed tomography: a case report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2016;10(1):65-8. doi: 10.15171/joddd.2016.010.
11. Manjunath S, Gupta A, Swetha P, Moon Nj, Singh S, Singh A. Report of a rare case of an odontogenic myxoma of the maxilla and review of literatura. *Ann Med Health Sci Res.* 2014;4(1):S45-8.